PC286/386 IN KIT

L. 7.000 - Frs.10,5

N. 81 Marzo '92

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

IN COLLABORAZIONE CON Electronique pratique

AMPLIFICATORE 30-60W IBRIDO

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA":

TRASDUTTORI (I)

- MIND MACHINE: SCHEDA DI PROGRAMMAZIONE
- CONTAGIRI PER DUE TEMPI
- DISPLAY TELEFONICO A 10 DIGIT
- PROVARIFLESSI AUDIOVISIVO
- TELECOMANDO RC5
- MEMORANDUM MEDICALE
- COUNTER CMOS
- Ω METER

TV SERVICE

KORTING ULTRAMAT

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III-70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

PER ENTRARE E PARTECIPARE

JACKSON CARD 1992

IL TUO CODICE D'ACCESSO

G.P.E. TECNOLOGIA KiT

NOVITA' MARZO 1992

MK 1725 - MODULO RADIOCOMANDO A 4 CANALI (TRASMETTITORE). Di dimensioni molto contenute, circa 6,5x5 centimetri, è stato progettato per realizzare, in unione al modulo trasmittente MK 1645 (Radiokit gennaio 1992), un versatile radiocomando (trasmettitore) a 4 canali codificato con sistema DTMF standard. Particolarità di questo modulo, è un sistema di memorizzazione interno al codificatore DTMF che permette la trasmissione seriale automatica fino ad un massimo di 32 comandi preventivamente memorizzati. Oltre che con il trasmettitore MK 1645, può essere utilizzata con qualsiasi trasmettitore (radiotelefoni, walkie talkie, via cavo, fibra ottica, ecc.). Ideale per realizzare in coppia col sistema ricevente MK 1650/1730 radiocomandi a 4 canali prioritari per le più disparate applicazioni. Alimentazione 9 ÷ 12 volt c.c. L. 24.500 (IVA COMP.)

MK 1730 - MODULO RADIOCOMANDO A 4 CANALI (RICEVITORE). Scheda di piccole dimensioni (5x5 cm) che, in unione al modulo MK 1650 (Radiokit gennaio 1992) permette di realizzare un radiocomando (ricevitore) di 4 canali con sistema codifica/decodifica multitono (DTMF standard). Dispone di 4 uscite in grado di pilotare direttamente un qualsiasi relé con bobina 12 volt c.c., oppure lampade 12 volt 5 watt massimi, od ancora carichi elettrici in generale (motorini, elettromagneti, ecc.) con potenze massime di 5 watt. Si potranno realizzare comandi luci, apricancelli, controllo di apparati elettromeccanici ed anche giochi di luci programmabili a 4 vie. Alimentazione 9 ÷15 volt c.c. L. 27.200

MK 2000 - AMPLIFICATORE HiFi STEREO VALVOLARE 20 + 20 WATT. Una prestigiosa realizzazione dedicata agli audiofili più esigenti, amanti del suono così "caldo" e musicale che solo le valvole sono capaci di dare. Le caratteristiche di questo amplificatore sono altamente professionali: non mancate perciò di seguirne la presentazione sullo speciale "TUTTO KIT" pubblicato sui numeri di febbraio e marzo 1992 di "Radiokit Elettronica". Il kit proposto comprende tutte le parti necessarie alla realizzazione: telaio completamente forato e verniciato a fuoco, tutte le introvabili minuterie meccaniche ed elettriche oltre ovviamente alle valvole, zoccoli professionali, trasformatori ed un elegante basamento in legno pregiato.

Potete richiederlo anche direttamente a GPE KIT (pagamento in c/assegno +spese postali) o presso i concessionari GPE

SE NELLA VOSTRA CITTA' MANCA UN CONCESSIONARIO GPE, POTRETE INDIRIZZARE I VOSTRI ORDINI A:

GPE KIT
Via Faentina 175/a
48010 Fornace Zarattini (RA)
oppure telefonare allo
0544/464059
non inviare denaro anticipato

FE

È DISPONIBILE IL NUOVO DEPLIANT N° 2-'91. OLTRE 360 KIT GARANTITI GPE CON DESCRIZIONI TECNICHE E PREZZI. PER RICEVERLO GRATUITAMENTE COMPILA E SPEDISCI IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO.

NOME ....
COGNOME ....
VIA ....
C.A.P. ....
CITTÁ ....

Pag. 26

Amplificatore 30 - 60 W ibrido

Pag. 8

Convertitore RS232 - RS442

DIRETTORE RESPONSABILE
Paolo Reina
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Loredana Ripamonti - tel. 02-6948327
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Paolo Reina
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Sarah Platero

SEDE LEGALE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I
DIREZIONE MARKETING E PROMOTION
Filippo Canavese
PUBBLICITÁ
Ambrogio Isacchi, via Pola, 9 - 20124 Milano Tel.: (02) 6948218
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 - 56125 Pisa Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la **Francia**: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19".
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940
INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233
DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238
UFFICIO ABBONAMENTI
Via Amendola, 45 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043119-127-133 (al martedì, mercoledì, giovedì: 14.30 - 17.30)
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti due anni dal numero in corso.
Abbonamento annuo **Italia**: L.58.800
Abbonamento annuo **Estero**: L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 18893206

ANNO 8 - N°81
MARZO '92

Elenco Inserzionisti

AB Elettronica	pag. 49	RIF. P. 1
AART	pag. 80	RIF. P. 2
Elettronica Sestrese	pag. 17	RIF. P. 3
Futura	pag. 25	RIF. P. 4
I.B.F.	pag. 29	RIF. P. 5
Medit	pag. 83	RIF. P. 6
Rusconi	pag. III di cop.	RIF. P. 7
SIOA	pag. IV di cop.	RIF. P. 8
TEA	pag. 3	RIF. P. 9

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco 94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna: Grupo Editorial Jackson
Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787
STAMPA: Arti grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO: Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE: Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:
EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE,
LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

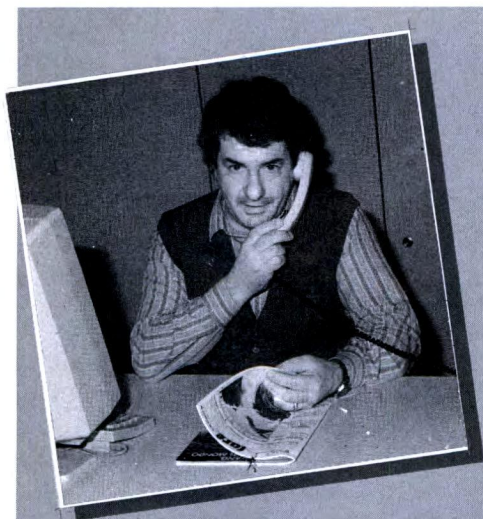
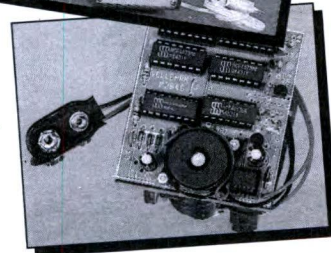
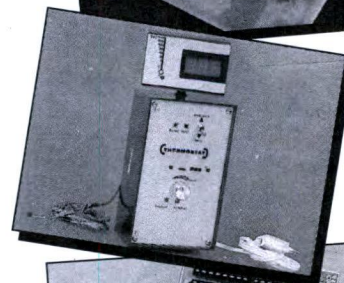
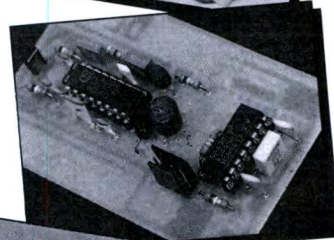
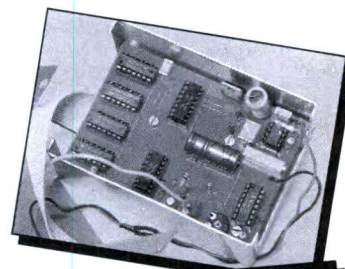
©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/6948287

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business"

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Light Design+Technology - Laser - Rivista PS/1 - Produttronica - Amiga Magazine - C+VG

I Kit del mese

Con la scheda presentata in questo numero, potrete migliorare le prestazioni della vostra Mind Machine *programmandola secondo le vostre esigenze. Molti, in passato, ci hanno chiesto la realizzazione di un telecomando simile a quello normalmente impiegato nel controllo dei TV e degli impianti stereo, col* Telecomando RC5, *eccoli accontentati: le soluzioni per il ricevitore sono più di una, compresa quella di elaborare i codici ricevuti per mezzo di un computer. Poiché in un prossimo futuro anche la rete telefonica italiana abbandonerà il sistema decimale a favore di quello bitonale (DTMF), che fine faranno i vecchi telefoni? Dovranno miseramente finire abbandonati in soffitta? Non necessariamente: col* Decoder DEC-DTMF *li potrete ancora usare come se appartenessero alla nuova generazione! L'Applichip di questo mese non riporta, come al solito, solo le caratteristiche tecniche di un circuito integrato, ma anche la realizzazione di uno dei suoi circuiti applicativi: il* Preamplificatore micro-linea. *Manca in questo numero la realizzazione dedicata alla radiantistica in quanto stiamo preparando una serie di circuiti che inizieremo a pubblicare dal prossimo mese.*

Conosci l'elettronica?

1. Sotto il nome di "cifra di merito" si identifica:

a) il Q di una bobina in fase di risonanza
b) il ß di un transistor
c) il fattore di amplificazione all'estremo basso della banda passante
d) il prodotto fra la banda passante e l'amplificazione massima in un amplificatore
e) il fattore di amplificazione di un amplificatore all'estremo alto della banda passante

2. L'"overload" è una condizione che sottopone i componenti di un circuito amplificatore a temperature eccessive e può introdurre distorsioni. A cosa è dovuto?

a) al disallineamento della curva di lavoro
b) alla temperatura dei finali che vanno in deriva
c) in presenza di clipping della sinusoide d'uscita
d) in regime di sovrapilotaggio d'ingresso
e) a condizioni di sovraccarico

3. Il 2N3055 è un componente attivo incapsulato :

a) in un contenitore dotato di superficie metallica di dissipazione integrata in un contenitore plastico
b) in un TO-116 plastico
c) nel contenitore metallico TO-5 al quale si applica un dissipatore a stella
d) in un contenitore metallico TO-3
e) nel diffusissimo contenitore plastico TO-92

4. Il flip-flop RS altro non è che:

a) un comparatore di soglia
b) uno shift register
c) un multivibratore monostabile
d) un multivibratore astabile o oscillatore libero
e) un multivibratore bistabile

5. In un transistor unigiunzione, con r_{BB} si suole definire:

a) il rapporto tra la tensione applicata in 1 e quella applicata in base 2
b) la resistenza tra le due basi quando la corrente di emettitore è 0
c) il rapporto tra la tensione di alimentazione e la corrente che scorre nell'emettitore
d) il rapporto tra la tensione di alimentazione e la corrente in base 1
e) il rapporto tra la tensione di alimentazione e la corrente in base 2

6. Gli altoparlanti detti "Mid-Range", agiscono nel tratto di banda passante che va:

a) da 500 Hz a 6 kHz
b) da 10 Hz a 300 Hz
c) da 1 kHz a 3kHz
d) da 5 kHz a 13 kHz
e) da 1 Hz a 20 kHz

7. Un condensatore elettrolitico avente una capacità di 4700 µF e una tensione di lavoro di 100 Vl, trova verosimilmente applicazione come:

a) condensatore di filtro per sopprimere il rumore dei diodi zener negli alimentatori stabilizzati
b) accoppiamento negli stadi d'ingresso per separare la continua dal segnale alternato
c) componente di filtro per amplificatori audio da 200-400 W
d) componente di filtro negli stadi preampli audio
e) componente dei circuiti risonanti parallelo negli oscillatori di segnale per i satelliti TV

8. Il televideo trasmette in continuazione unidirezionalmente e visualizza le sue pagine:

a) trasmettendo un segnale modulato su una portante distanziata di 5,5 MHz da quella del segnale video
b) sfruttando gli intervalli di linea presenti tra due quadri successivi delle immagini televisive
c) sopprimendo gli impulsi sincro verticali
d) sopprimendo gli impulsi sincro orizzontali
e) decodificando il burst

9. L'uscita di una porta NAND è 0 quando:

a) almeno un ingresso è a1
b) tutti gli ingressi sono 1
c) tutti gli ingressi sono 0
d) almeno un ingresso è a 0
e) gli ingressi si trovano tutti in alta impedenza

10. Individuare il numero decimale corrispondente a FD (exa).

a) 253
b) 23
c) 122
d) 89
e) 210

(vedere le risposte a pag. 116)

CONVERTITORE RS232-RS422

Nel mondo dell'informatica la comunicazione svolge un ruolo fondamentale: esistono sempre più periferiche che permettono ai computer di colloquiare attraverso reti. Per permettere ciò è stato naturalmente necessario stabilire determinate norme.

Tra le metodologie di trasmissione più accessibili figurano senz'altro i collegamenti seriali. Ecco però un piccolo problema: la norma più frequentemente utilizzata per collegare apparecchiature non molto distanti è certo la RS232 ma, per coprire distanze più lunghe, capita spesso di incappare anche nella norma RS422. Scopo del nostro circuito è pertanto quello di adattare un collegamento RS232 ad uno RS422 (e viceversa).

Figura 1. Schema a blocchi del converter.

Gli schemi elettrici

Gli schemi elettrici riportati nelle Figure da 1 a 5, non presentano nessuna difficoltà, perché la conversione viene effettuata utilizzando componenti specifici per le interfacce RS232 ed RS422. Per convertire i livelli da RS232 a TTL sono utilizzati i circuiti integrati MC1488 in trasmissione e MC1489 in ricezione.
Per passare invece da livelli RS422 a

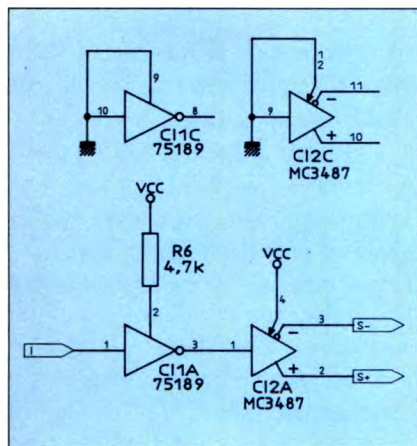



Figura 2. Adattatore di trasmissione (1).

livelli TTL si utilizzano i circuiti integrati MC3487 in trasmissione ed MC3486 in ricezione.

Tutti i segnali definiti dalla norma RS232 non saranno convertiti. Infatti, dopo la conversione dalla norma RS232 alla norma RS422 il numero di segnali da trasmettere (e pertanto il numero di conduttori) viene raddoppiato! Abbiamo quindi mantenuto soltanto i segnali indispensabili, cioè:

- RX: segnale di ricezione dati
- TX: segnale di trasmissione dati
- DTR: Data Terminal Ready (apparecchio pronto a funzionare)
- DSR: Data Set Ready (autorizza la trasmissione)

Per avere maggiori particolari sul significato dei segnali definiti dalla norma

				Origine		
PIN	Nome	EIA	CCITT	DTE	DCE	Nome del segnale
1	PG	AA	101	---	---	Massa di protezione
2	TD	BA	103	-->		Trasmissione dei dati
3	RD	BB	104		<--	Ricezione dei dati
4	RTS	CA	105	-->		Richiesta di autorizzazione a trasmettere
5	CTS	CB	106		<--	Autorizzazione a trasmettere
6	DSR	CC	107		<--	Pronto alla ricezione di dati
7	SG	AB	102	---	---	Massa segnale
8	DCD	CF	109		<--	Rivelazione di portante
9	POS	---	---		<--	Punto di prova +12 V
10	NEG	---	---		<--	Punto di prova -12 V
11	---	---	---	---	---	Non utilizzato
12	SDCD	SCF	122		<--	Rivelazione di portante secondaria
13	SCTS	SCB	121		<--	Richiesta di trasmissione secondaria
14	STD	SBA	118	-->		Trasmissione secondaria di dati
15	TC	DB	114		<--	Clock di trasmissione
16	SRD	SBB	119		<--	Ricezione secondaria di dati
17	RC	DD	115		<--	Clock di ricezione
18	---	---	---	---	---	Non utilizzato
19	SRTS	SCA	120	-->		Richiesta di autorizzazione per trasmissione secondaria
20	DTR	CD	108,2	-->		Apparecchio pronto
21	SQ	CGC	110		<--	Rivelazione qualità della linea
22	RI	CE	125		<--	Rivelazione di suoneria
23	---	CHCI	111112	-->	<--	Selezione modo
24	SCTE	DA	113	-->		Clock esterno di trasmissione
25	BUSY	---	---	-->		Apparecchio trasmittente occupato

Tabella 1. Norma RS232: segnali presenti su un connettore SUB-D a 25 poli.

Tabella 2. Corrispondenza con un connettore SUB-D a 9 poli per PC IBM.

				Origine		
PIN	Nome	EIA	CCITT	DTE	DCE	Nome del segnale
1	DCD	CF	109		<--	Rivelazione di portante
2	RD	BB	104		<--	Ricezione di dati
3	TD	BA	103	-->		Trasmissione di dati
4	DTR	CD	108,2	-->		Apparecchio pronto
5	SG	AB	102	---	---	Massa del segnale
6	DSR	CC	107		<--	Data Set Ready
7	RTS	CA	105	-->		Richiesta di autorizzazione a trasmettere
8	CTS	CB	106		<--	Autorizzazione a trasmettere
9	RI	CE	125		<--	Rivelazione di suoneria

Figura 3. Adattatore di ricezione (1).

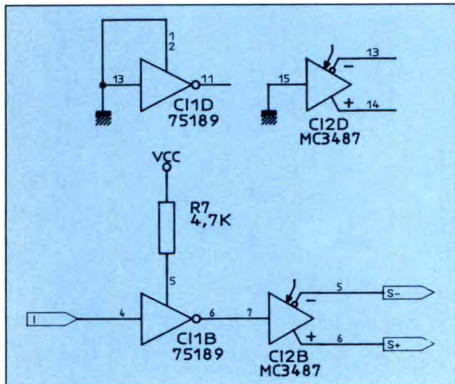



Figura 4. Adattatore di trasmissione (2).

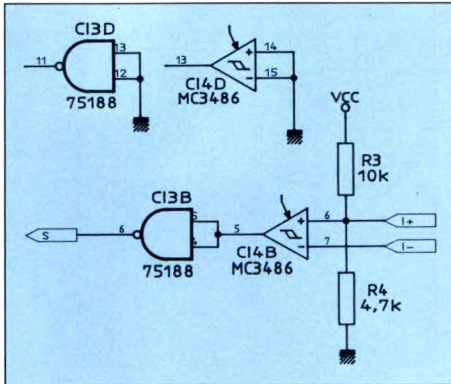



Figura 5. Adattatore di ricezione (2).

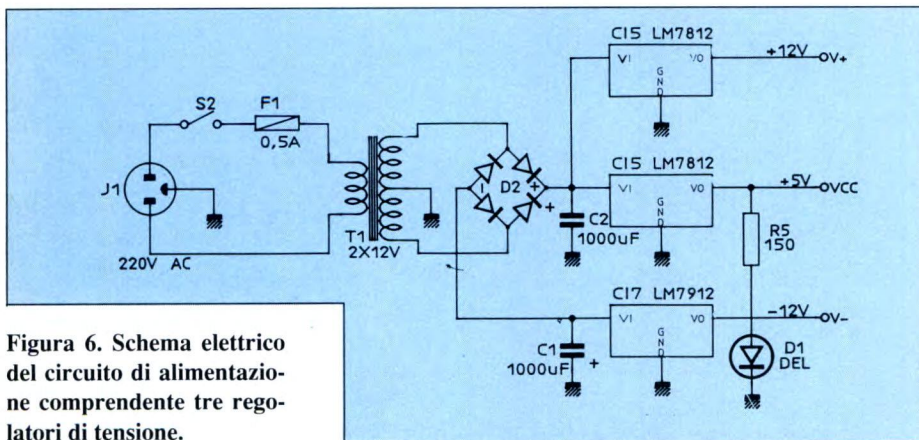



Figura 6. Schema elettrico del circuito di alimentazione comprendente tre regolatori di tensione.

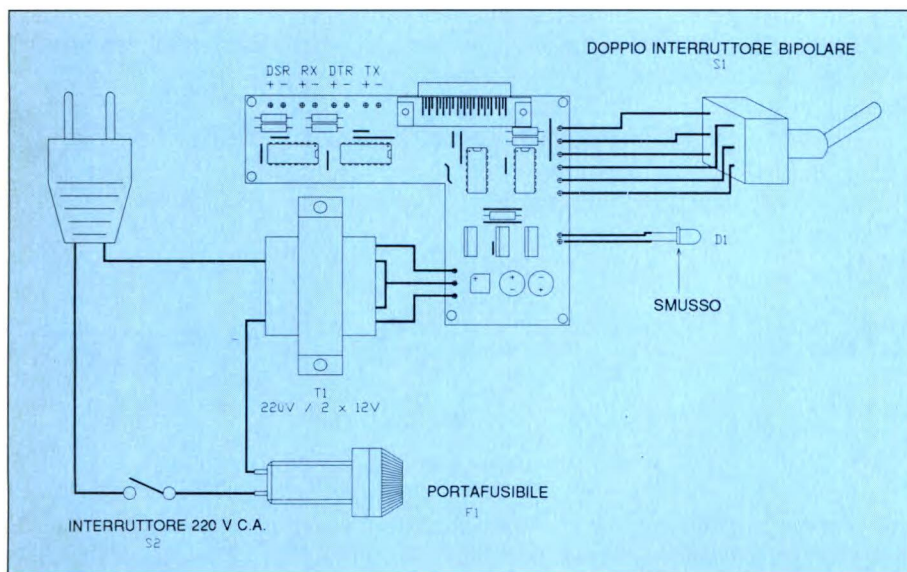
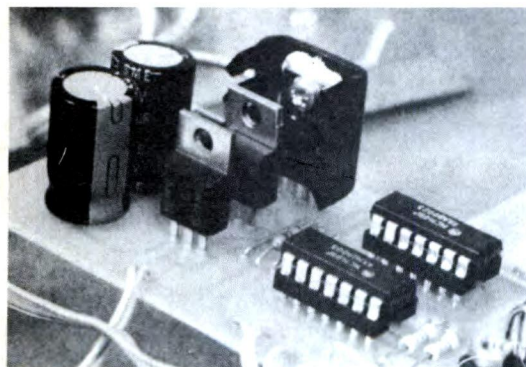
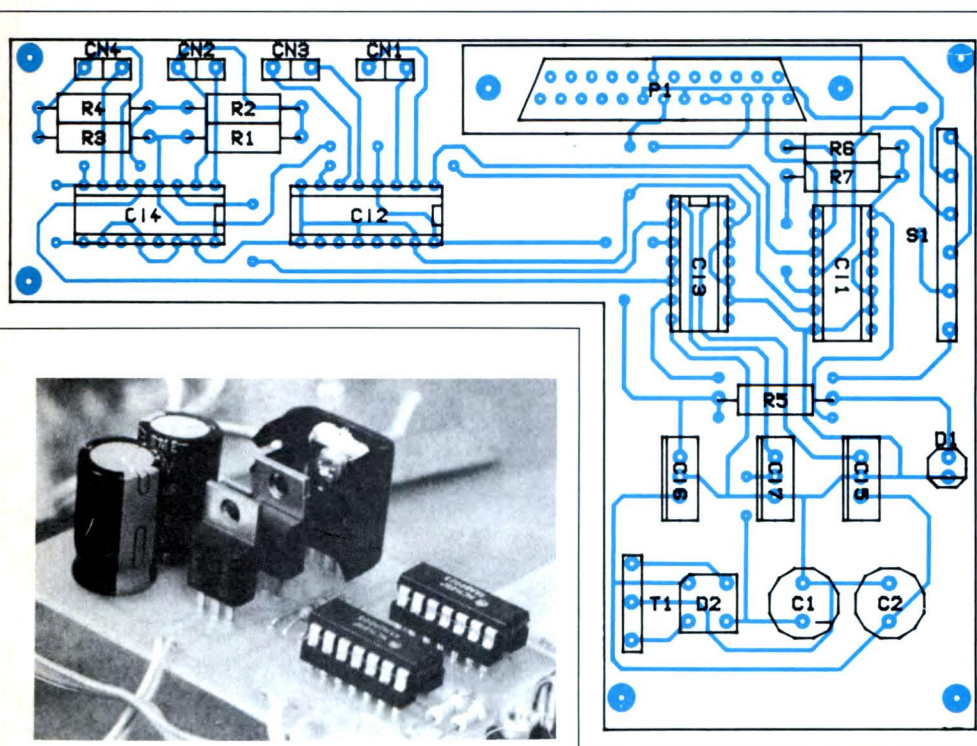
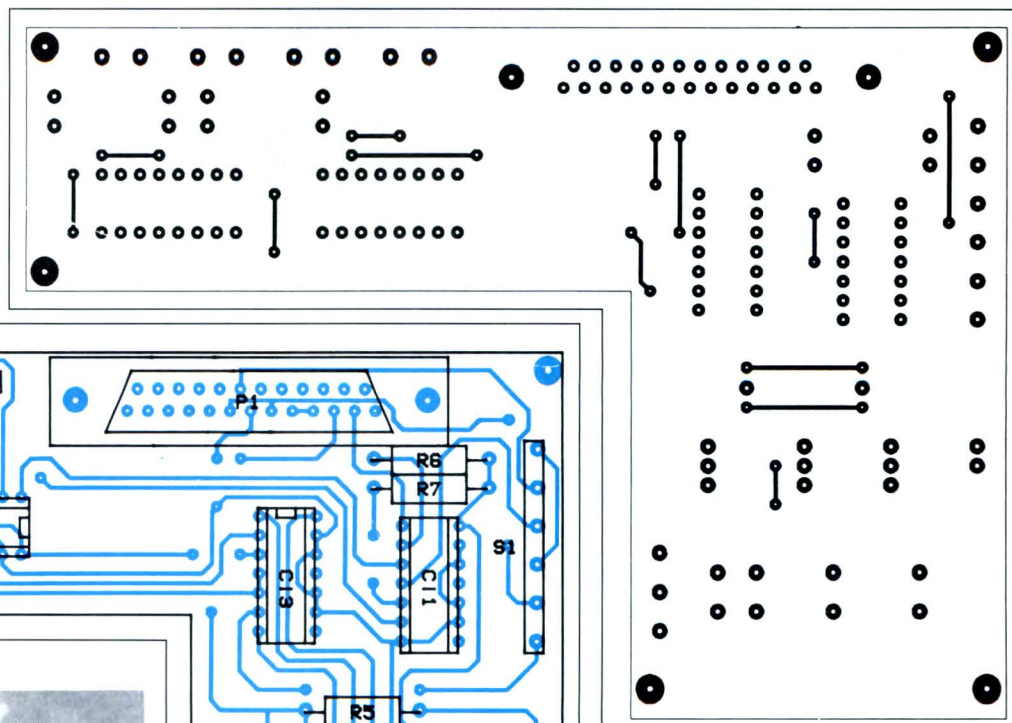
RS232, riferirsi alle tabelle della pagina precedente.
L'interruttore S1 permette di riportare il segnale DTR agli ingressi DSR/DCD e viene spesso utilizzato per autorizzare la trasmissione continua. E' risaputo che, in caso di comunicazione seriale, succede spesso che l'apparato di ricezione non abbia il tempo di elaborare i dati man mano che arrivano. Diventa perciò necessario chiedere all'apparato trasmittente di interrompere il trasferimento in determinati momenti. Per ottenere ciò vi sono duepossibilità:

- Utilizzare linee supplementari (DTR, DSR) per autorizzare o meno la trasmissione dei dati (controllo *hardware*).
- Utilizzare caratteri con significati speciali per indicare al trasmettitore di interrompere o di riprendere la trasmissione dei dati (controllo *software*).

Con il controllo *hardware* del flusso di dati, il ricevitore porta allo stato attivo il suo segnale DTR finché è in grado di continuare a ricevere dati, mentre il trasmettitore verifica se, sul suo ingresso DSR, permane l'autorizzazione a trasmettere. Per ottenere una trasmissione bilaterale, si devono pertanto collegare le uscite DTR di ogni apparecchio all'ingresso DSR dell'apparecchio con il quale si vuole realizzare la connessione.
A seconda degli apparecchi, l'ingresso DCD svolge talvolta un ruolo simile a quello DSR: pertanto, molto spesso si collegano assieme DSR e DCD. Il controllo di flusso *hardware* esige perciò un collegamento più elaborato.
Volendo limitare al massimo il numero di fili necessario per collegare due apparecchi in modo seriale, si utilizza spesso

Figura 7. Lato rame della basetta stampata visto in scala naturale.

Figura 8. Traccia rame del circuito stampato visto dal lato componenti in scala naturale.

Figura 9. Disposizione dei componenti sulla basetta che è stata sagomata in modo da poter ospitare all'interno del contenitore anche il trasformatore.

un controllo di flusso *software*, per il quale vengono riservati ad un uso speciale alcuni codici di dati. E' il caso soprattutto dei caratteri XON (codice esadecimale: 11) e XOFF (codice esadecimale: 13) che autorizzano o proibiscono la trasmissione.

Quando l'apparecchio che riceve i dati sta per essere saturato, invia al trasmettitore l'ordine di non trasmettere più: XOFF. Può comunque trascorrere un certo tempo prima che il trasmettitore tenga conto del comando XOFF.Per tale motivo, questo comando viene inviato ben prima che il buffer di sistema del ricevitore risulti saturo. Non appena il buffer dell'apparecchiatura destinata a ricevere i dati si svuota (senza però lasciare che si svuoti totalmente) il ricevitore impartisce il comando XON per far riprenderela trasmissione precedentemente interrotta. Da quanto appena esposto, si può dedurre che il controllo software del flusso richiede un extrala-

Figura10. Asseblaggio complessivo del circuito comprendente anche le parti da montare esternamente alla basetta.

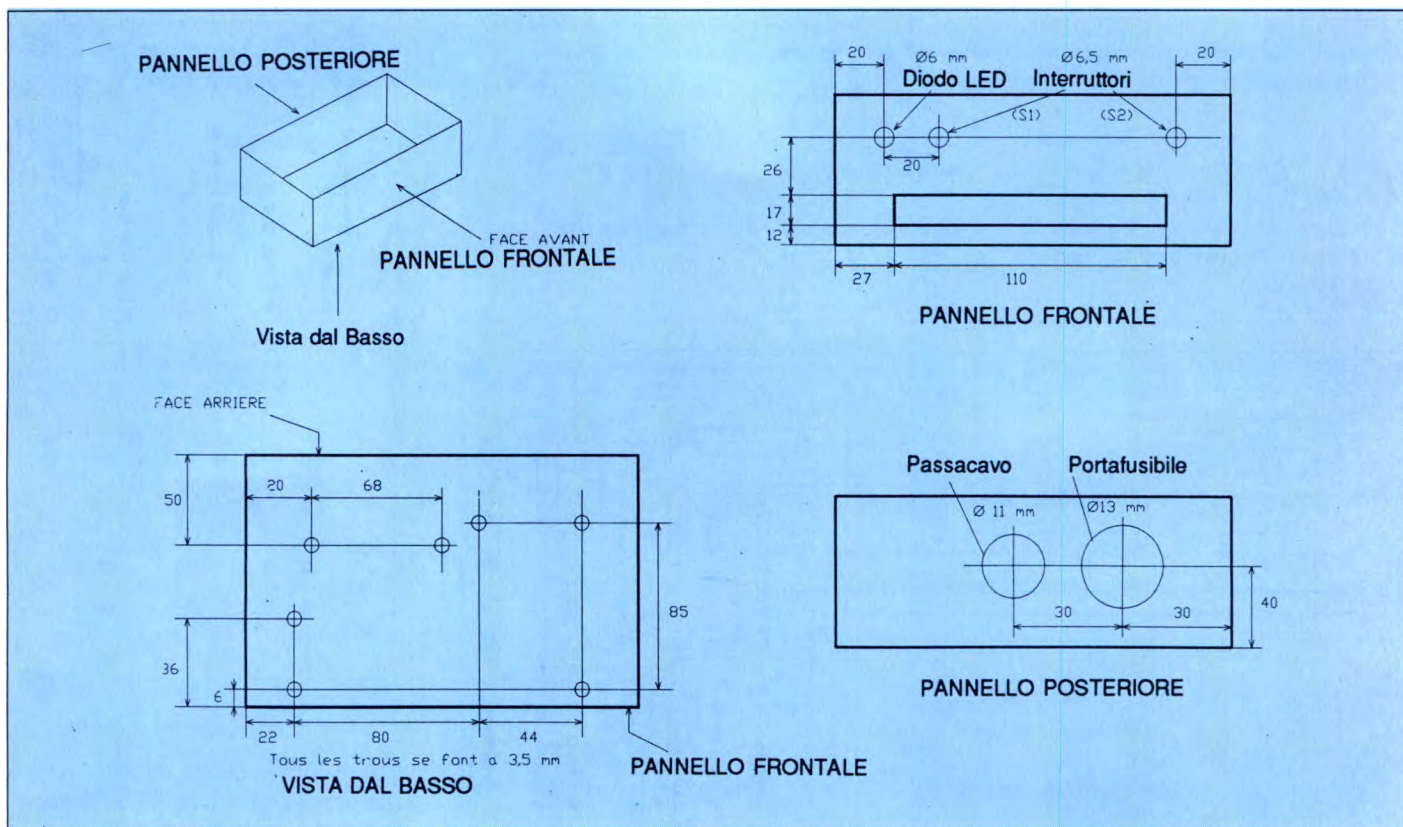



Figura 11. Lavorazione del contenitore destinato ad ospitare il circuito e il trasformatore.

voro alle parti in comunicazione in quanto è necessario filtrare i codici di controllo XON e XOFF. Come contropartita, ne viene che per una trasmissione bilaterale sono in questo caso necessari solamente tre fili (uno per la trasmissione dal primo apparecchio al secondo, uno per la trasmissione dal secondo apparecchio al primo ed uno di massa). Quasi tutti gli apparecchi disponibili in commercio permettono di gestire il flusso di dati, utilizzando uno dei protocolli prima citati (od anche tutti e due). Nel caso di una comunicazione seriale con controllo di flusso *software*, l'interruttore S1 permette di limitare i collegamenti. L'alimentazione dell'intero sistema è riportata in Figura 6 e non richiede nessun commento: utilizza infatti semplici regolatori di tensione.

DTE: Data Terminal Equipment

E' il tipo di apparecchiatura più comune. In linea di principio un DTE è l'apparecchio principale, cioè quello che si assume il controllo delle operazioni (per esempio, l'unità centrale). Purtroppo anche numerose periferiche sono configurate come DTE (per esempio parecchie stampanti). Sarà quindi necessario verificare il tipo di ogni porta di comunicazione prima di collegare un cavo tra due apparecchi (altrimenti si rischia di danneggiare i circuiti di interfaccia con la linea). Per facilitare la verifica è possibile procurarsi una *giunzione speciale* che permetta di identificare la polarità dei segnali presenti sulla linea a mezzo di LED.

DCE: Data Communication Equipment

Osservazione:

1) Non vengono utilizzati sistematicamente tutti i segnali; i più usati sono:

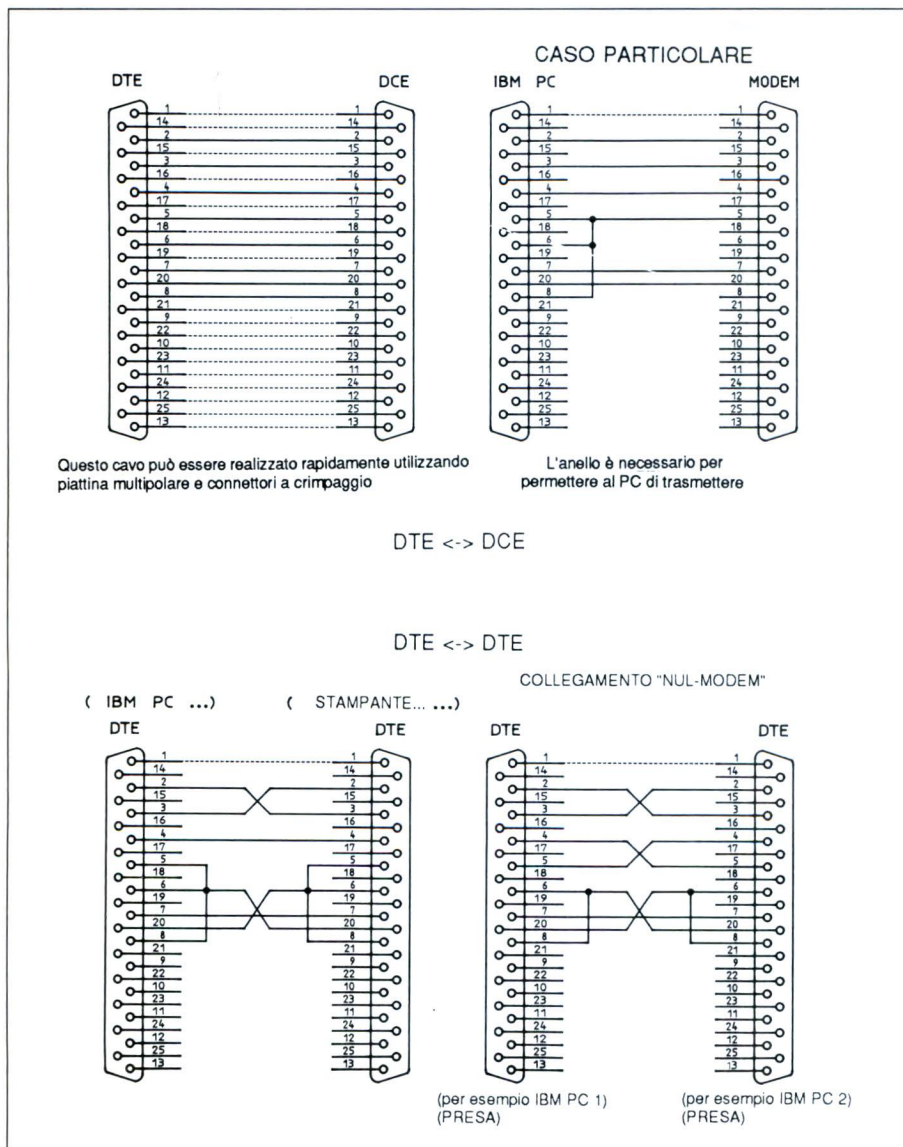
PG
TD
RD
RTS
CTS
DSR
DCD
SG
DTR

2) A seconda degli apparecchi collegati potrà essere necessario o meno incrociare i segnali (segnali in ingresso/in uscita). Vedi Figura 12

Costruzione

Il tracciato del circuito stampato da riprodurre è illustrato in Figura 7. Ci vorrà un po' di attenzione nel tracciare la pista che passa fra i piedini del connettore SUB-D a 25 poli. Per la realizzazione del circuito stampato è preferibile scegliere una basetta in Vetronite, più facile da maneggiare.
La Figura 8 indica la posizione dei ponticelli, che non devono assolutamente essere dimenticati; anzi, consigliamo di montarli prima di tutto il resto. In Figura 9 è rappresentata la disposizione dei componenti. Tutti i circuiti integrati vanno montati su adatti zoccoli, per un semplice motivo: fungendo da interfaccia con il mondo esterno, questi integrati sono spesso messi a dura prova (scariche elettrostatiche, inversione di cavi nel corso delle prove, temporali, eccetera). E' molto probabile che un giorno se ne debba sostituire qualcuno: vale dunque la pena di prevedere questa possibilità, tanto più che tutti i costruttori montano di solito questi integrati su zoccoli per facilitare le operazioni di manutenzione. Attenzione anche alla polarità di D2, C1, C2 e soprattutto a quella dei regolatori. Per collegare il circuito agli elementi esterni, fare riferimento alla Figura 10. In Figura 11 è indicato come forare e tagliare il contenitore, sempre che abbiate deciso per una sistemazione analoga a quella del nostro prototipo. E' opportuno prevedere adatti contrassegni per indicare le polarità di uscita su CN1/CN4. Un'inversione a questo punto non è fatale per il circuito, ma scoprire il motivo del mancato funzionamento del collegamento seriale potrebbe richiedere molto tempo! Nelle tabelle allegate sono riportate le definizioni dei segnali stabilite dalla norma RS232.

©Radio Plans n° 528

Figura 12. Combinazioni di collegamento DTE-DTE e DTE-DCE.

ELENCO COMPONENTI

R1-3	**resistori da 10 kΩ**
R2-4-6-7	**resistori da 4,7 kΩ**
R5	**resistore da 150 Ω**
C1-2	**cond. elettr. da 1000 µF 25 Vl**
CI1	**SN75189 oppure MC1489**
CI2	**MC3487**
CI3	**SN75188 oppure MC1488**
CI4	**MC3486**
CI5	**LM7812 (regolatore 12 V, contenitore TO-220)**
CI6	**LM7805 (regolatore 5 V, contenitore TO-220)**
CI7	**LM7912 (regolatore -12 V, contenitore TO-220)**
D1	**LED rosso, 3 mm**
D2	**rettificatore a ponte da 100 V/1 A**
P1	**connettore SUB-D a 25 piedini, da montare su c.s. con terminali piegati a gomito**
CN1/4	**connettori a vite da saldare su c.s.**
F1	**fusibile da 0,5 A (dimensioni 5x20)**
T1	**trasformatore 220 V, 2x12 V.8 VA**
S1	**deviatore bipolare**
S2	**interruttore unipolare 220 V**
2	**zoccoli per c.i. a 14 piedini (per U1 ed U3)**
2	**zoccoli per c.i. a 16 piedini (per U2 ed U4)**
1	**circuito stampato**

CONTAGIRI PER DUE TEMPI

Ancora un contagiri, direte! Sì, ma questo è studiato per i motori monocilindrici a due tempi che hanno una cilindrata da 49,9 a 125 cm³. Su questi mezzi non viene, di solito, montato alcun contagiri: rimediamo subito!

Schema a blocchi

Come si nota dalo schema a blocchi di Figura 1, anche questo contagiri, come quelli per auto, preleva il segnale dal ruttore. Segue un circuito di messa in forma del segnale al fine di pilotare i contatori con fronti montanti più ripidi e puliti possibile. Un temporizzatore formato da un NE 555 stabilisce la finestra del ciclo di conteggio e provvede all'azzeramento periodico del contatore. Durante l'intervallo di conteggio, la visualizzazione del punto sul display viene soppressa e successivamente riaggiornata.

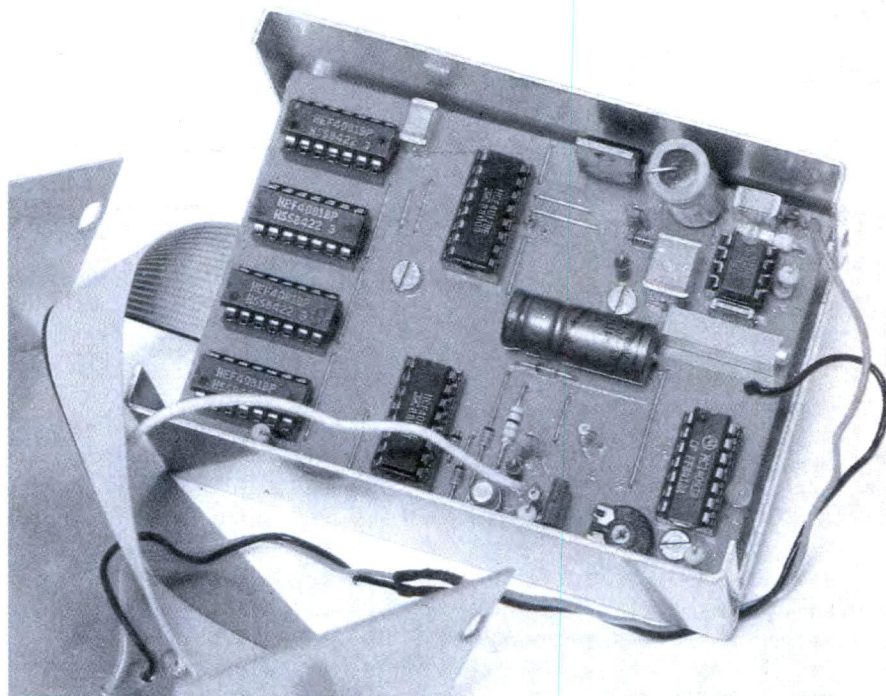



Figura 1. Come per ogni contagiri, è necessario prelevare l'informazione dal ruttore.

Schema elettrico

Tenendo sott'occhio lo schema elettrico di Figura 2, analizziamo innanzitutto il circuito di alimentazione. In un primo tempo si era pensato di alimentare il circuito a batterie, ma i LED che formano il display assorbono una cifra di corrente e le pile si sarebbero rapidamente scaricate: abbiamo quindi deciso di prelevare l'energia necessaria dal ciclomotore stesso. La corrente prodotta dal

Figura 2. Schema elettrico del contagiri. Il volano genera una corrente alternata che è indispensabile raddrizzare, filtrare e ridurre.

magnete è sì alternata, ma anche inquinata da impulsi spurii e scariche irregolari, è insomma di pessima qualità, per cui risulta indispensabile raddrizzarla, filtrarla, regolarla ed infine filtrarla una seconda volta. Solo così si riesce al alimentare il circuito in condizioni di sicurezza. I diodi D1 e D2 si incaricano del raddrizzamento a semionda per poter far si che la massa del circuito corrisponda a quella della moto. A questo punto, i condensatori C1 e C2 operano un primo filtraggio della tensione che viene posta all'ingresso del regolatore 7805. Quest'ultimo fornisce una tensione fissa, indipendentemente dalle fluttuazioni presenti al suo ingresso. Per ottenere in uscita la tensione di +9,5 V necessaria al circuito, abbiamo collegato tra il pin di massa del regolatore e la massa vera e propria, uno zener da 4,5V che sommati ai 5V forniti dal 7805 porta alla tensione richiesta. Un secondo filtraggio con i condensatori C3 e C4 livella perfettamente la continua di alimentazione. Passiamo ora al resto del circuito. Il segnale prelevato dal ruttore non può pilotare direttamente i chip di conteggio, per cui viene parzializzato da D3, applicato al partitore costituito dai resistori R3 e R4, integrato da C5 e quindi inviato, via R5 e R6, sulla base del transistor T1.

Al collettore di quest'ultimo, disponiamo dunque di un segnale di forma arrotondata che verrà trasformato in un'onda quadra con tempi di salita e di discesa molto brevi grazie alla porta IC9. Saranno questi impulsi così squadrati a provocare l'avanzamento dei contatori in base ai giri del motore.

Al contrario di un motore a quattro tempi a *X* cilindri in cui si producono *X* scintille per due giri o anche 2 scintille per giro, un motore monocilindrico a due tempi produce una scintilla per ogni

Figura 3. Tracciato del circuito stampato principale visto dal lato rame in scala naturale.

giro. Appare dunque evidente la semplificazione che ne deriva a livello della messa a punto e della regolazione del nostro montaggio.
La parte essenziale del circuito è costituita da due contatori CD 4017 montati in cascata in modo da formare un solo contatore a 18 uscite. Quando il primo dei due contatori (IC2) raggiunge la fine del suo conteggio, una porta di IC9 attiva il secondo contatore IC3 che prosegue il conteggio. Tale conteggio è cadenzato alla frequenza del clock realizzato attorno a IC8, un timer NE 555. La frequenza di clock viene detrminata da C4, R8, R9 e dal trimmer P1, di cui vedremo più avanti l'utilizzo. Questa base dei tempi ha il compito di regolare il funzionamento dei contatori, abilitandoli al conteggio o azzerandoli, nonché di bloccare la visualizzazione per mezzo delle porte IC4, IC5, IC6 e IC7 nei periodi di conteggio.
Quando il segnale di clock passa a livello basso, si verificano le operazioni che seguono:

• IC2 e IC3 sono abilitati, dunque il conteggio può avere inizio;
• avviamento della temporizzazione generata da due porte di IC9 con C8, R10 e P2.

Questo intervallo è leggermente inferiore al periodo del clock e determina alla fine l'azzeramento dei contatori. Vedremo più avanti come questa temporizzazione dovrà essere regolata.

• Infine, c'è estinzione della visualizzazione ad evitare di veder scorrere i LED durante il conteggio.

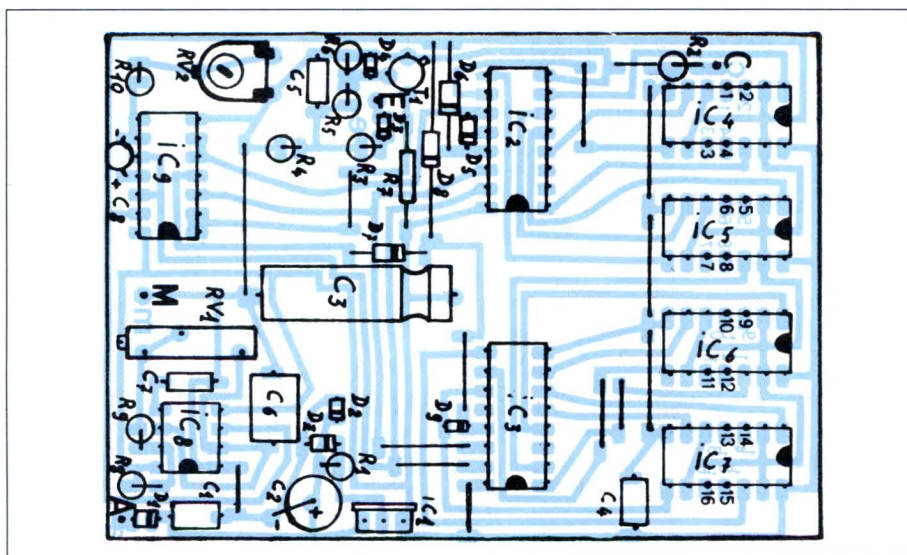
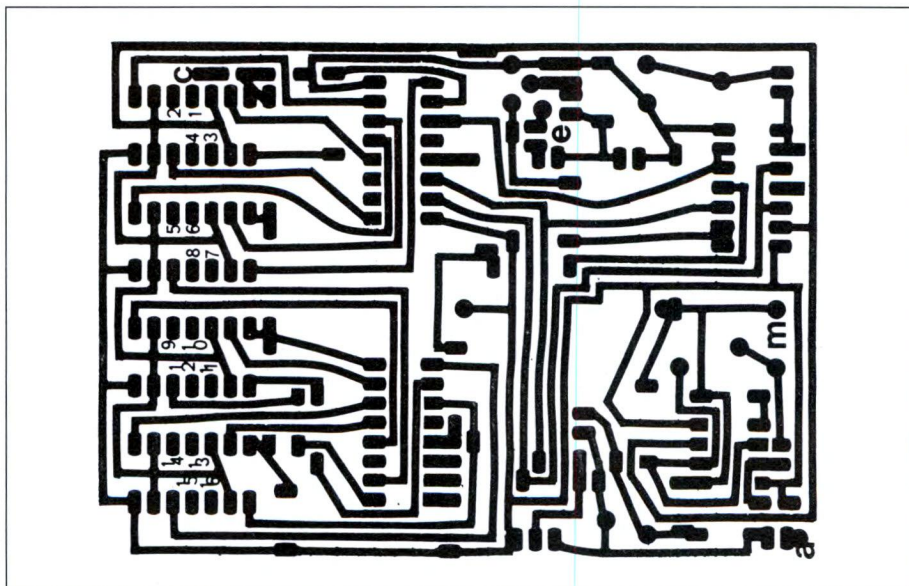
Quando il segnale di clock torna a livello alto, avremo allora:

• arresto del conteggio di IC2 e IC3;
• abilitazione della visualizzazione e accensione del LED corrispondente ad una delle uscite di uno o l'altro contatore.

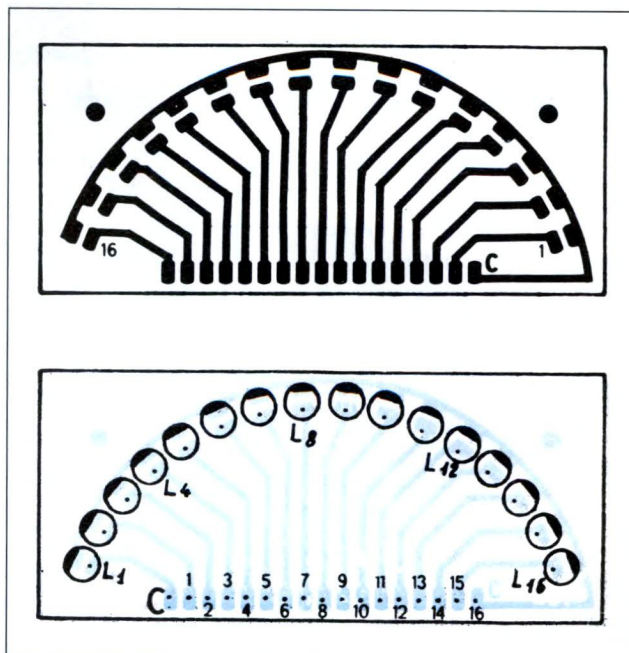
Infine, appena prima che il segnale di clock passi di nuovo a livello basso per una nuova sequenza di conteggio, il temporizzatore regolato da P2, provoca l'azzeramento dei contatori.

Realizzazione pratica

I circuiti stampati sono, in tutto, due. Il più grande è il circuito stampato principale, di cui si nota il lato rame al naturale in Figura 3, che riunisce tutte le funzioni proprie del contagiri. La relativa disposizione dei componenti la si trova in Figura 4. L'altra basetta, lato rame in Figura 5 e disposizione dei componenti in Figura 6, riguarda il circuito di visualizzazione, che supporta i 16 LED. Quest'ultimo è piuttosto facile da realizzare anche con l'aiuto di trasferibili Mecanorma (attenzione tuttavia al giusto orientamento dei LED), mentre per il circuito principale è consigliabile utilizzare il metodo fotografico.

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

Suggeriamo di utilizzare gli zoccoli per i circuiti integrati che andranno saldati per primi, seguiti dai ponticelli che evitano l'impiego di un circuito a doppia faccia, sempre difficile da realizzare. Saldate quindi i diodi rispettando la loro polarità, poi i resistori, i condensatori ed i transistor. Il condensatore C2 andrà saldato *in piedi* per guadagnare spazio. Controllare bene l'orientamento dei LED sul circuito del display.

Il collegamento fra i due moduli si effettuerà grazie a uno spezzone di cavetto multiplo a 17 conduttori. Sul circuito principale, questi conduttori andranno saldati dal lato ramato prima di inserire i circuiti integrati nei loro supporti. Effettuare le connessioni numero con numero sui due circuiti stampati e collega-

Figura 5. Basetta display vista dal lato rame al naturale e disposizione dei LED sulla basetta.

novità MARZO '92

RS 300

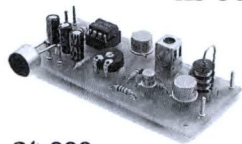
L. 50.000

Interfono duplex monocavo

Serve a comunicare tra due punti in modo simultaneo. Cioè senza dover azionare alcun commutatore. Il collegamento tra i due punti avviene con un unico cavetto schermato. Il Kit è formato da due dispositivi identici (uno per ogni punto di comunicazione) ai quali va collegato un altoparlante di impedenza compresa tra 8÷32 Ohm (non forniti nel Kit). La potenza massima di ascolto è di circa 1,5 W. Ogni dispositivo va alimentato con una tensione di 9 Vcc stabilizzata e l'assorbimento massimo è di circa 180 mA ciascuno. Il Kit è completo di capsule microfoniche amplificate.

Mini Inverter universale 12 Vcc–220 Vca

Trasforma la tensione di batteria 12 in 220 Vca 50 Hz con una potenza massima di 15 W. Per il suo corretto funzionamento occorre un NORMALE TRASFORMATORE 9–220 V. Grande pregio del dispositivo è quello di non dovere usare trasformatori a presa centrale, riducendo così l'ingombro. Per ottenere una potenza di 15 W il trasformatore deve poter erogare una corrente di 2 a. Per potenze minori sono sufficienti trasformatori più piccoli (ampiamente specificato nelle istruzioni allegate al Kit). Con un trasformatore in grado di erogare una corrente di 0,25 A (M3050) rende funzionante a 12 Vcc l'RS 182 - IONIZZATORE PER AMBIENTI. I componenti del dispositivo vengono montati su di un circuito stampato di soli 37 mm X 58 mm! ATTENZIONE Anche se fatto funzionare a bassa potenza, alla sua uscita si possono prendere pericolose scosse!!

RS 301

L. 24.000

Mini trasmettitore O.M.

È un piccolo trasmettitore che opera nella gamma delle ONDE MEDIE. I segnali da trasmettere vengono captati da una capsula microfonica amplificata e tramite un apposito circuito vanno a modulare in ampiezza il segnale generato dall'oscillatore ad Alta Frequenza. Uno stadio di potenza trasferisce il segnale all'antenna per essere irradiato. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc stabilizzati e l'assorbimento medio è di circa 70 mA. La frequenza di trasmissione può essere variata tra circa 720 e 1250 KHz. La gamma può essere modificata variando il valore di un componente come specificato nelle istruzioni. Il dispositivo è dotato di controllo di profondità di modulazione. L'intero trasmettitore viene costruito su di una basetta di soli 33 mm X 78 mm. Il segnale trasmesso è ricevibile con una normale radio per Onde Medie.

RS 304

L. 17.000

RS 302

L. 13.000

Riduttore di tenzione per auto usc. 1,3÷10 v 500 mA

Serve a ridurre la tensione di batteria 12 V delle autovetture in tensioni comprese tra 1,3 e 10 V. La corrente assorbita dal carico non deve superare i 500 mA continuativi. Per brevi periodi, il dispositivo, può erogare correnti di oltre 1A. La tensioen di uscita (regolabile tramite un trimmer) è perfettamente stabilizzata e ciò lo rende molto idoneo ad alimentare piccole apparecchiature elettroniche (Walkman, ricevitori radio, mini televisori LCD ecc.). Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 452.

RS 303

L. 26.000

Anti Bump per casse acustiche stereo

Applicato tra l'uscita dell'amplificatore e le casse acustiche serve ad evitare il fastidioso BUMP che nel momento dell'accensione si avverte nelle casse acustiche. Il dispositivo va alimentato a 12 Vcc. Tale tensione gli deve pervenire nel momento di accensione dell'amplifiacatore. La corrente massima assorbita è di circa 130 mA. L'RS 303 interviene contemporaneamente sulle due casse acustiche che non devono superare la potenza massima di 400 W se l'impedenza è di 4 Ohm o 800 W se l'impedenza è di 8 Ohm. Il tempo di intervento (ritardo di inserzione casse) può essere regolato tra mezzo secondo e sei secondi.

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl M 92 08
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

NOME ________ COGNOME ________
INDIRIZZO ________
C.A.P. ________ CITTÀ ________ PROV. ________

Figura 6. Struttura di un volano magnetico. All'interno si trovano, adeguatamente posizionate, la bobina di accensione e la bobina delle luci.

re tra di loro i due punti *C*.
Non diamo alcun suggerimento per il contenitore del display, chi realizza è libero di scegliersi la versione che più è consona ad essere montata sul ciclomotore. L'unica cosa da prevedere, sarà quella di coprire l'apertura alla quale si affacciano i LED con un pezzo di plexiglass rosso per migliorare la leggibilità ed ottenere l'impermeabilizzazione.

Messa a punto

Così come è stato proposto, il contagiri ben si adatta a tutti i motori monocilindrici a due tempi il cui numero massimo di giri non superi 8500 giri/min. La prima regolazione da effettuare è innanzitutto quella di posizionare P1 attorno alla sua metà.
Saldate in seguito un LED, munito del suo resistore di limitazione, fra la massa e l'uscita del NE 555, cioè al morsetto 3 di IC8. Date tensione e, muniti d'un cronometro, regolate P1 in modo da avere 162 pulsazioni del LED al minuto. Fatto questo, passiamo alla regolazione di P2. Posizionatelo ad un terzo della sua corsa, poi saldate ancora il LED di controllo al morsetto 15 (RAZ) di uno dei due contatori. Ruotate RV2 fino a portare il LED a lampeggiare al medesimo ritmo del primo LED di controllo. Se tutto sarà stato eseguito a dovere, il contagiri sarà pronto per il collaudo. Collegate l'ingresso del circuito (terminali *A* e *M*) al secondario da 12-15 V di un trasformatore il cui primario andrà connesso normalmente alla rete. Siccome la tensione di rete fornita dall'ENEL è di 50 Hz, dovrà mettersi a lampeggiare il LED L5 che corrisponde a 3000 giri/min. Se è un altro LED che si accende, bisognerà ritoccare la regolazione di P1.
Il contagiri può raggiungere gli 11000 o perfino i 16000 giri/min.

Per gli 11000 giri/min., dovrete regolare P1 fino ad avere 197 pulsazioni al minuto all'uscita di IC8. Regolate poi P2 come precedentemente. Se desiderate invece raggiungere i 16000 giri/min., si dovrete cambiare i valori dei seguenti componenti: R8 = 56 kΩ; R9 = 51 KΩ; R10 = 47 KΩ.
Tarate quindi P1 fino ad avere 375 impulsi al minuto all'uscita di IC8. Regolate quindi anche P2.

Allacciamento e conclusione

La Figura 6 mostra schematicamente la struttura di un magnete del ciclomotore. La massa del contatore potrà essere collegata in qualsiasi punto del telaio della moto, mentre il punto A (come Alimentazione) sarà collegato al conduttore che parte dal volano e che alimenta le varie luci e il clacson .Infine, il punto E andrà collegato al conduttore che parte dal volano per raggiungere la bobina di accensione. L'allacciamento non prevede quindi più di tre conduttori. Per il contenitore del display, andrà scelto un modello elegante in quanto troverà posto sul manubrio del ciclomotore accanto al contachilometri, mentre l'altro contenitore andrà collocato in qualche punto nascosto della moto, ad esempio sotto il sedile.Buon viaggio!

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 680 Ω**	**D1/4**	**diodi 1N 4004**
R2	**resistore da 330 Ω**	**D5/9**	**diodi 1N 4148**
R3	**resistore da 47 kΩ**	**DZ**	**diodo zener da 4,7 V - 0,4 W**
R4/7	**resistori da 10 kΩ**	**T1**	**2N 2222**
R8	**resistore da 180 kΩ**	**IC1**	**7805 regolatore**
R9-10	**resistori da 100 kΩ**	**IC2-3**	**CD 4017**
P1	**trimmer da 100 kΩ multigiri**	**IC4/7**	**CD 4081**
P2	**trimmer da 100 kΩ orizz.**	**IC8**	**NE 555**
C1	**cond. da 100 nF 100 Vl mylar**	**IC9**	**CD 4093**
C2-3	**cond. elettr. da 100 μF 63 Vl**	**L1/16**	**LED rossi Ø 5 mm**
C4	**cond. da 330 nF mylar**	**1**	**zoccolo a 8 piedini**
C5	**cond. da 47 nF mylar**	**5**	**zoccolo a 14 piedini**
C6	**cond. da 1 μF mylar**	**2**	**zoccolo a 16 piedini**
C7	**cond. da 10 nF mylar**	**2 m.**	**cavetto con 20 conduttori**
C8	**cond. elettr. da 4,7 μF 25 Vl**	**1**	**connettore 20 pin maschi e femmine**
		1	**contenitore circuito principale**
		1	**contenitore display**
		1	**circuito stampato principale**
		1	**circuito stampato display**
		-	**minuteria**

DISPLAY TELEFONICO A DIECI DIGIT

di A. Spadoni

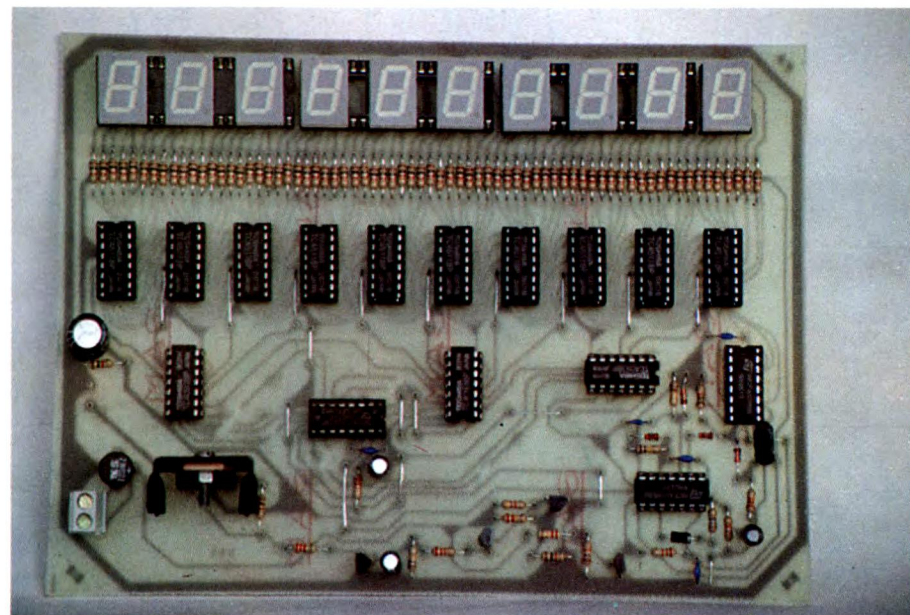
Versione a 10 cifre del display telefonico presentato sul fascicolo di gennaio.

Dopo la presentazione del progetto relativo al display telefonico apparso sul fascicolo di gennaio di quest'anno, numerosi lettori ci hanno scritto chiedendoci di presentare una versione a più cifre in modo da poter visualizzare l'intero numero telefonico digitato sulla tastiera o selezionato mediante il disco combinatore. Ci siamo messi immediatamente all'opera ed a tempo di record abbiamo realizzato il progetto descritto su queste pagine.

Come funziona

Il dispositivo è in grado di visualizzare gli ultimi dieci numeri composti. Quando si alza la cornetta (ovvero si chiude la linea), i display risultano spenti ed azzerati per effetto del controllo di blanking. Nel momento in cui viene digitata una cifra, gli impulsi vengono inviati automaticamente al primo display e memorizzati in un latch.

Il tempo di interdigit, ovvero l'intervallo tra una cifra e l'altra, viene sfruttato dal nostro circuito per *puntare* il display successivo ed il relativo latch in modo che la seconda cifra venga memorizzata e visualizzata da questo stadio. La terza cifra viene ovviamente visualizzata dal terzo display e così via sino all'ultimo numero.

Abbiamo previsto dieci cifre in quanto questa è la massima lunghezza di un numero nazionale (prefisso più numero vero e proprio). Al termine della telefonata, quando la cornetta viene abbassata, il display si spegne automaticamente.

Il circuito descritto è abbastanza simile a quello presentato a gennaio, mentre la basetta (a causa dei 10 display utilizzati) risulta molto più grande. Tuttavia, prima di addentrarci nell'analisi del circuito, conviene ricordare a sommi capi come funziona il sistema telefonico nel nostro paese. Attualmente circa il 30 % delle centraline di commutazione è di tipo bistandard ovvero è in grado di funzionare sia a toni che a impulsi; il restante 70 % è in grado di operare esclusivamente con il sistema decadico ad impulsi.

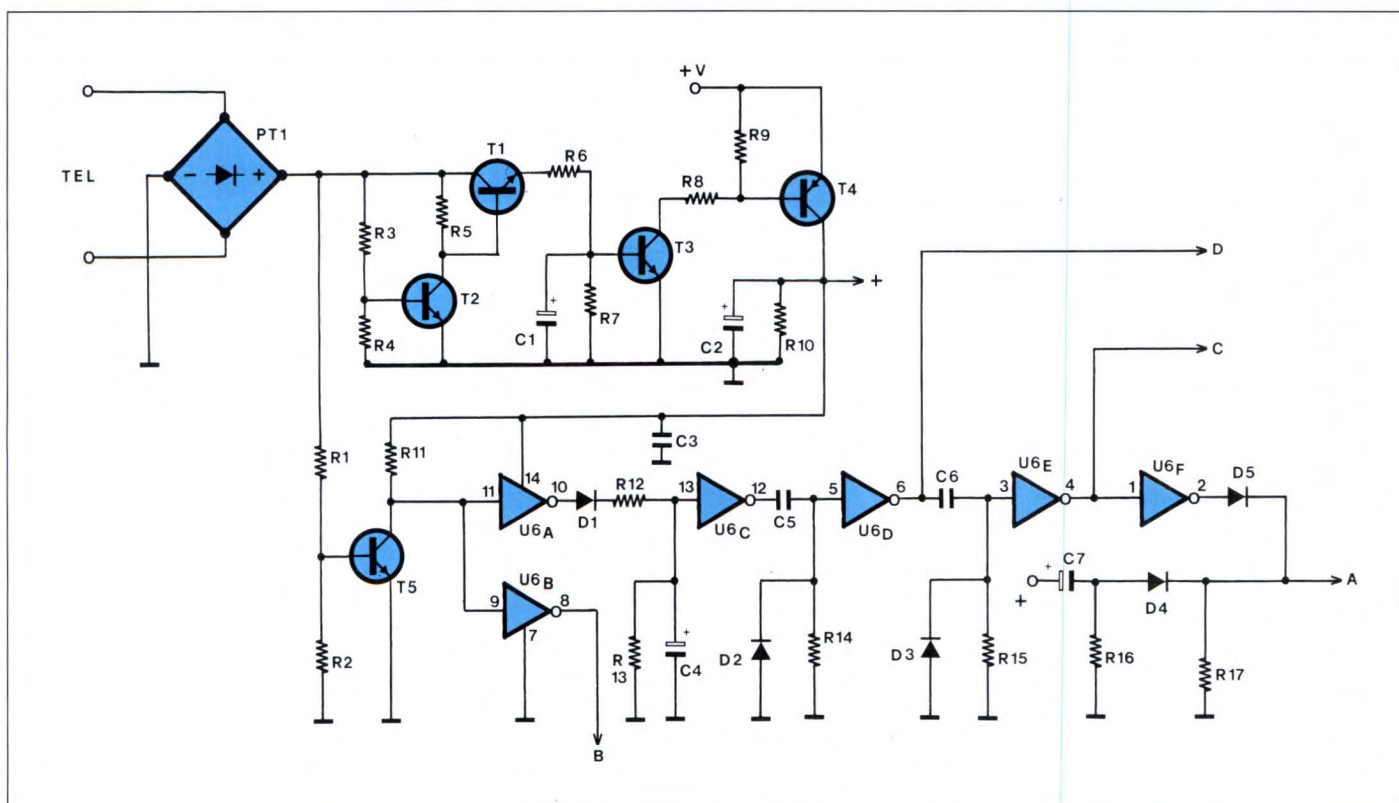
Questo sistemi risale agli albori della telefonia e prevede che, per effettuare una chiamata, il doppino telefonico venga aperto e chiuso in continuazione in funzione del numero da chiamare. Il sistema a toni prevede invece l'invio in linea di bitoni standard DTMF che consentono una maggior velocità nell'invio del numero ed un più elevato grado di sicurezza.

In considerazione di quanto esposto, per consentire a chiunque di utilizzare il display, il circuito da noi messo a punto è in grado di funzionare esclusivamente con gli impulsi.

Normalmente tra i due capi della linea telefonica è disponibile una tensione continua di circa 40-50 V; quando la linea viene caricata con una impedenza standard di 600 Ω la tensione scende a circa 8 V e la centrale provvede ad inviare all'utente la nota di libero.

Per effettuare una chiamata ed inviare un numero è necessario aprire e chiudere più volte la linea in modo da ottenere una serie di impulsi di ampiezza compresa tra 8 e 40 V.

Ad esempio, quando componiamo il numero 5, il disco combinatore provve-

Figura 1. Schema elettrico del generatore d'impulsi e dell'interruttore automatico di accensione.

de a staccare cinque volte il carico dalla linea in modo da ottenere altrettanti impulsi positivi. L'apertura della linea è molto breve in quanto la centrale potrebbe interpretare in modo diverso l'operazione.

Il periodo complessivo di ciascun impulso è di 100 ms mentre il duty-cycle può essere del 33 o del 50 %. Nei telefoni a tastiera queste temporizzazioni vengono generate da appositi integrati mentre negli apparecchi tradizionali è il disco combinatore che genera questi ritardi. Tra un treno di impulsi e quello successivo, ovvero tra le cifre del numero, deve trascorrere un tempo più lungo, solitamente compreso tra 500 e 800 ms a seconda degli standard. Ovviamente durante questo intervallo la linea risulta caricata.

Per realizzare un circuito che sia in grado di visualizzare automaticamente i numeri inviati in linea è necessario sfruttare queste temporizzazioni in modo da ottenere gli impulsi che poi attiveranno i contatori.

Schema elettrico

Lo schema elettrico del nostro dispositivo è diviso in due parti: il generatore di impulsi ed il visualizzatore vero e proprio. Del generatore di impulsi, schema elettrico in Figura 1, fa anche parte l'interruttore automatico di accensione (transistor T1-T4) il cui compito è quello di dare tensione al circuito quando viene alzata la cornetta. Il ponte di diodi PT1 consente di collegare il circuito al doppino telefonico senza dover controllare la polarità di quest'ultimo. Infatti, a valle del ponte, la polarità è sempre la stessa.

Normalmente, con la cornetta abbassata, la tensione presenta un potenziale di circa 40 V che è sufficiente, nonostante la presenza del partitore R3/R4, a mantenere in conduzione il transistor T2 il quale a sua volta blocca T1. Sull'emettitore di T1 è presente una tensione nulla per cui sia T3 e T4 risultano interdetti. Essendo T4 collegato in serie alla linea di alimentazione, il dispositivo non viene alimentato. Quando la cornetta viene alzata, la tensione di linea scende a circa 8 V e perciò non è più in grado di mantenere in conduzione T2; ne consegue che sia T1 che T3 e T4 entrano in saturazione.

Attraverso T4 può così fluire la corrente che alimenta l'intero circuito. In conclusione, perciò, il circuito viene alimentato automaticamente non appena viene alzata la cornetta. I condensatori C1 e C2 introducono un leggero ritardo all'accensione ed allo spegnimento in modo da evitare che durante la composizione dei numeri l'interruttore automatico possa spegnersi.

Gli impulsi presenti in linea vengono applicati, tramite il partitore R1/R2, sulla base del transistor T5 il quale provvede ad invertire il livello logico degli impulsi i quali vengono poi applicati ai trigger di Shmitt U6a e U6b. A queste

porte è affidato il compito di rendere particolarmente ripidi i fronti di salita e discesa. Gli impulsi presenti sul punto B dello schema vengono inviati al contatore U4 come vedremo tra breve. La restante rete del primo circuito ha invece il compito di generare gli altri impulsi necessari al funzionamento del contatore e del display.
Per effetto della rete RC composta da R13 e C4, sul punto D del circuito troviamo un impulso negativo in corrispondenza dell'interdigit, ovvero tra un numero e l'altro. Sul punto C troviamo invece un brevissimo impulso in corrispondenza del fronte di salita dell'impulso D. Infine, sul punto A troviamo lo stesso impulso presente sul punto C ma di polarità opposta.
Queste quattro linee di controllo sono collegate al secondo circuito, di cui troviamo lo schema in Figura 2, che è formato da un contatore CMOS tipo 4029 con uscita BCD (U4), da un contatore Johnson a 10 uscite (U5) e da 10 display col relativo latch (4511).
All'accensione dell'apparecchiatura, per effetto della rete C9/R18, risulta attiva la prima uscita del 4017 (U5) la quale, tramite una porta contenuta in U1, consente all'impulso presente sul punto D di giungere al pin di latch (terminale 5) del primo 4511. Immaginiamo ora, dopo aver alzato la cornetta, di

Figura 2. Schema elettrico del contatore e dei display.

comporre un numero sulla tastiera o sul disco combinatore.
Gli impulsi corrispondenti al numero composto sono presenti sulla linea B e vengono applicati all'ingresso di clock di U4; le quattro uscite di questo contatore sono connesse direttamente al primo 4511 il quale trasforma questi impulsi in un segnale atto a pilotare il display a sette segmenti. Al termine del numero, sul pin 5 del 4511 giunge un impulso (linea D) che consente al chip di memorizzare il dato.
Il numero, perciò, risulta visualizzato in

Figura 3. Circuito stampato del display telefonico a 10 digit visto al naturale dal lato rame.

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta del display telefonico.

maniera permanente dal display.
Subito dopo, un altro impulso di brevissima durante (presente sulla linea C) provvede a fare avanzare di un *passo* il contatore U5 attivando la seconda uscita. In questo modo la linea D risulta ora connessa col pin di latch del secondo circuito integrato 4511. Infine, dal circuito di controllo giunge un quarto impulso (linea A) che provvede a resettare il contatore U4. Tutto ciò accade, in rapida sequenza, tra un treno di impulsi ed il successivo. Se ora digitiamo un altro numero sulla tastiera, gli impulsi corrispondenti vengono inviati al secondo display ed alla seconda memoria. Vengono attivati poi, nello stesso modo appena analizzato, gli altri display e le relative memorie. Nel nostro circuito i dieci 4511 pilotano direttamente i display a sette segmenti a catodo comune. Le sette resistenze di caduta di ciascun display limitano la corrente a circa 10 mA per segmento. Per alimentare il circuito è necessario utilizzare una sorgente in grado di erogare una tensione compresa tra 9 e 12 V con una corrente di almeno 500 mA. A tale scopo si consiglia l'uso di un alimentatore tradizionale e non di batterie.

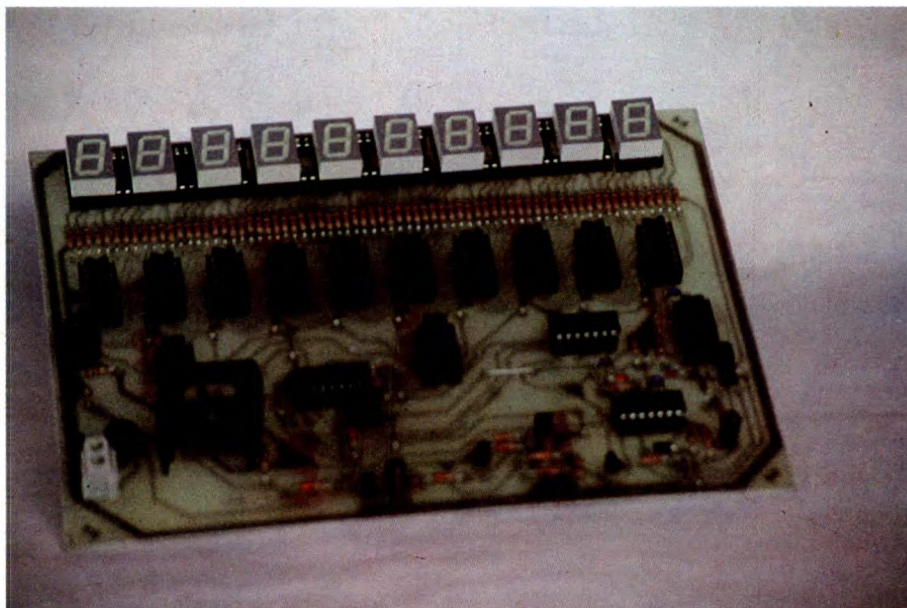
Realizzazione pratica

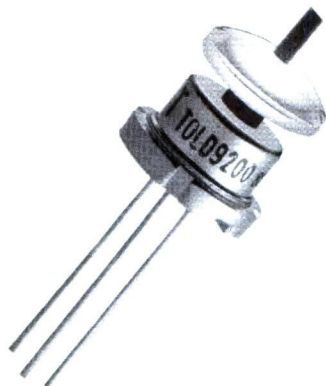
Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto. Tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato le cui dimensioni sono di 195 x 145 mm: la traccia rame in scala naturale la possiamo vedere in Figura 3. Questa piastra è decisamente più ingombrante rispetto al progetto di gennaio ma, con 10 display, non è stato possibile ridurne ulteriormente le dimensioni. Durante il montaggio prestate la massima attenzione al piano di cablaggio pubblicato in Figura 4; in caso di dubbio controllate anche lo schema elettrico. Iniziate il cablaggio realizzando e saldando i ponticelli previsti; proseguite inserendo gli zoccoli ed i componenti passivi. A questo punto montate gli elementi polarizzati e i transistor. Successivamente inserite nei rispettivi zoccoli i vari integrati prestando molta attenzione al loro corretto orientamento. Anche per il montaggio del display è consigliabile utilizzare gli appositi zoccoli (dual-in-line 5+5 poli, passo doppio). Il transistor darlington T5 va munito di una piccola aletta di raffreddamento. Ultimato il cablaggio collegate l'apparecchio in parallelo alla linea telefonica ed alimentate il circuito con una tensione compresa tra 9 e 12 V. Con un tester verificate che l'interruttore automatico funzioni correttamente: a riposo a valle di T4 la tensione deve essere praticamente nulla mentre con la cornetta alzata la tensione deve essere di poco inferiore rispetto a quella di alimentazione. A questo punto non resta che comporre il numero di telefono e verificare che i vari display visualizzino, cifra dopo cifra, il numero composto. Racchiudete infine il circuito in un contenitore affacciando i display ad una finestra di plexiglass.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

R1	resistore da 220 kΩ
R2-4-17	resistori da 10 kΩ
R3	resistore da 220 kΩ
R5-13	resistori da 47 kΩ
R6-11-16-18	resistori da 22 kΩ
R7-14-15	resistori da 100 kΩ
R8	resistore da 3,3 kΩ
R9-10	resistori da 1 kΩ
R12	resistore da 10 Ω
C1	cond. da 47 µF 16 Vl elettr.
C2	cond. da 470 µF 16 Vl elettr.
C3-5-6-8-10	cond. da 100 nF ceramici
C4	cond. da 4,7 µF 16 Vl elettr.
C7-9	cond. da 1 µF 16 Vl elettr.
D1	diodo 1N4002
D2/5	diodi 1N4148
PT1	ponte 100V-1A
T1/3-5	MPSA42
T4	TIP147
U1/3	4093
U4	4029
U5	4017
U6	40106
R	1 kΩ (7x10 elementi)
U	4511 (10 elementi)
DIS	display C.C. (10 elementi)
4	zoccoli 7+7
12	zoccoli 8+8
2	morsettiere 2 poli
1	dissipatore per TO220
1	circuito stampato B65

by Futura Elettronica

un mondo di... laser

Se ti interessano i dispositivi laser, da noi trovi una vasta scelta di diodi, tubi, dispositivi speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. Disponiamo inoltre della documentazione tecnica relativa a tutti i prodotti commercializzati.

PUNTATORE LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, con collimatore ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 3-5 ore di funzionamento. Realizzato in materiale plastico antiurto.

Cod. FR15 - Lire 360.000

LASER ALLO STATO SOLIDO

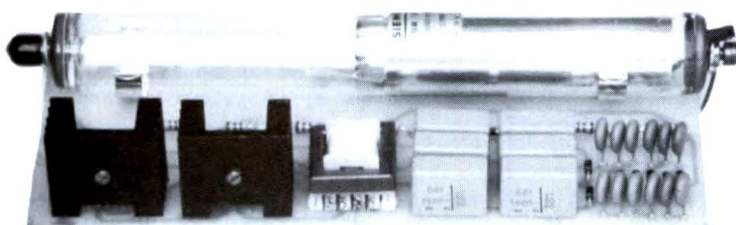
Diodi laser a semiconduttore dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Attualmente sono disponibili nelle versioni a 5 e 10 mW ma la Toshiba (leader mondiale nel settore) ha già annunciato diodi da 100 mW. La lunghezza d'onda del fascio luminoso è di 670 nm (colore rosso rubino) ma anche per quanto riguarda questa caratteristica sono stati annunciati diodi da 638 nm (lunghezza d'onda simile a quella dei tubi ad elio-neon). I diodi vanno alimentati con corrente costante e la bassa caduta diretta consente di utilizzare tensioni comprese tra 3 e 12 volt.
L'assorbimento medio è di 40-50 mA. Adatti come puntatori, i diodi laser trovano numerose applicazioni sia in campo industriale (lettori a distanza di codici a barre, contapezzi, agopuntura laser, ecc.), sia in campo hobbystico (effetti luminosi da discoteca, barriere luminose, ecc.). Nella maggior parte delle applicazioni, il diodo laser deve essere munito di collimatore ottico che viene fornito separatamente. Il collimatore da noi commercializzato si adatta perfettamente (sia meccanicamente che otticamente) ai diodi laser Toshiba ed inoltre funge da dissipatore di calore. Tutti i diodi laser vengono forniti col relativo manuale.

TOLD9211 (5 mW) Lire 140.000*
TOLD9215 (10 mW) Lire 320.000*
COL1 (collimatore) Lire 25.000

*) Essendo prodotti relativamente nuovi, i prezzi dei diodi laser sono in continuo calo. Prima di fare l'ordine è pertanto consigliabile chiedere telefonicamente l'esatta quotazione.

MICRO LASER VISION

Un'altra applicazione dei diodi laser allo stato solido. Generatore di effetti luminosi funzionante a ritmo di musica con possibilità di generare più di 100 differenti immagini. Il dispositivo comprende il generatore laser, il sistema di scansione, il controllo degli effetti. Il tutto è racchiuso in un elegante contenitore.

Cod. FR16 Lire 650.000

LASER ELIO-NEON

Tubi laser e sistemi completi di alimentatore a 12 o a 220 volt. Ideali per effetti luminosi da discoteca, misure di distanza, trasmissione dati, elettromedicali. I tubi da noi commercializzati sono garantiti nuovi di fabbrica e vengono forniti con il relativo certificato di garanzia della Casa costruttrice. Tutti i nostri dispositivi ad elio-neon utilizzano tubi LGR7621S della Siemens con potenza di 2 mW e lunghezza d'onda di 633 nm.

LGR7621S Lire 370.000

FE86M (alimentatore più tubo) Lire 520.000

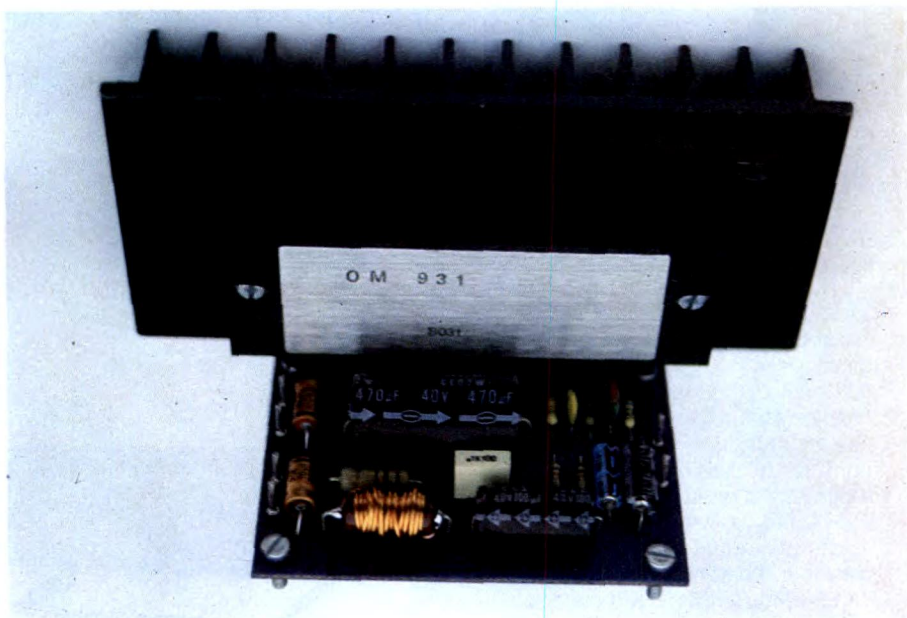
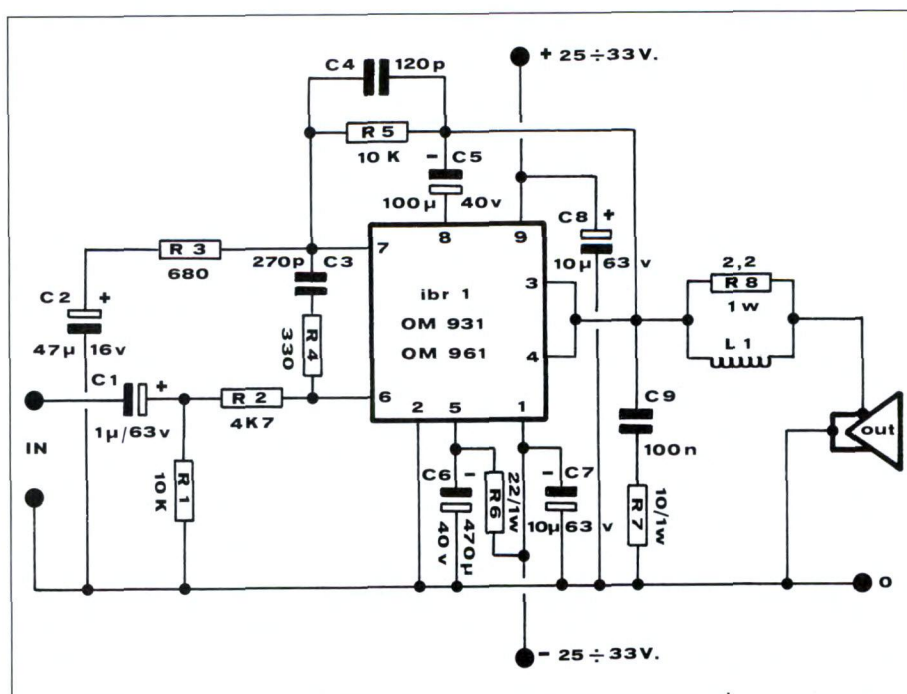
Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

AMPLIFICATORE 30-60W IBRIDO

ing. F. Bertelè

Nella costruzione di amplificatori Hi-Fi di media potenza i moduli audio ibridi rappresentano una valida alternativa alla realizzazione con componenti discreti: la distorsione è veramente bassa, le potenze ottenibili niente affatto trascurabili e, dulcis in fundo, essi consentono un notevole risparmio di spazio.

Si ha spesso la necessità di disporre di amplificatori finali Hi-Fi di potenza attorno ai 40-50W che, pur possedendo ottime caratteristiche, abbiano dimensioni ridotte e non richiedano per la loro realizzazione un impegno eccessivo, sia a livello di tempo che a quello di costo. In molti casi l' uso dei moduli ibridi di potenza può essere la soluzione ideale per moltissime applicazioni.

Figura 1. Schema elettrico dell'amplificatore hi-fi a circuito integrato ibrido.

Schema elettrico

Il circuito che viene qui presentato e di cui trovate lo schema elettrico in Figura 1, è previsto per l' impiego di due fra i moduli di potenza più diffusi: l'OM931 e l'OM 961 della Philips.

Essi offrono una potenza massima in uscita di 30W e 60W rispettivamente e contengono all'interno praticamente tutto il circuito relativo all'amplificatore di potenza vero e proprio, mentre i pochi componenti collegati esternamente hanno la funzione di determinare il fattore di amplificazione e la banda passante, oltre a possedere il non meno necessario compito di assicurare la stabilità incondizionata a tutta la realizzazione. In particolare i componenti R3 ed R5 determinano il fattore di amplificazione

alle frequenze audio, che risulta essere: G=1+(R3/R5) mentre i gruppi R3-C2, R4-C3 ed R5-C4 determinano la banda passante. C9 ed R7 contribuiscono allo smorzamento dell'uscita, mentre L1 ed R8 evitano il dannoso effetto detto *ringing* in presenza di carico capacitivo sull'uscita alle alte frequenze. Rimandiamo chi volesse saperne di più alla tabella 1 nella quale sono riportate le specifiche tecniche degli OM931 ed OM961 collegati secondo lo schema elettrico qui presentato, che è ripreso dalla documentazione originale Philips: in fatto di qualità i dati si commentano da soli.

Realizzazione pratica

Dato l'alto livello di integrazione dei moduli OM931 e OM961 i componenti esterni che devono essere fissati sulla basetta, di cui riportiamo il disegno del lato rame in scala unitaria in Figura 3, sono veramente pochi e la loro posizione su di essa è riportata nello schema pratico di montaggio di Figura 4. Le fotografie del prototipo possono dare un aiuto ulteriore nel caso di dubbi. La sistemazione dei vari componenti passivi non offre difficoltà di alcun genere se si osservano le attenzioni consuete in qualsiasi montaggio, in particolare il corretto verso di montaggio dei componenti polarizzati. Si deve invece prestare più attenzione al montaggio del circuito ibrido. Esso deve essere fissato meccanicamente con due viti ad un dissipatore di potenza interponendo un velo di grasso al silicone fra le superfici di contatto e solo successivamente si salderanno al circuito stampato i piedini del circuito ibrido, badando di mantenere una distanza fra stampato ed ibrido non inferiore a 1,5 cm. Si raccomanda di curare bene l'esecuzione di queste saldature, dato che le correnti su alcuni di questi piedini possono raggiungere valori di qualche Ampere.

Gli ibridi OM931 e OM961 sono *di bocca buona* nei riguardi dell'alimentazione, vale a dire che non hanno nessuna necessità di essere alimentati con tensioni stabilizzate. Richiedono invece un'alimentazione duale simmetrica rispetto a massa e ciò per il fatto che gli altoparlanti sono collegati ad esso direttamente, cioè senza il condensatore di accoppiamento. Un circuito adatto allo scopo è quello di Figura 2, costituito da

	OM931		OM961	
Alimentazione	±23V	±26V	±31V	±35V
Potenza di uscita (W RMS)	30W/4Ω	30W/8Ω	60W/4Ω	60W/8Ω
Distorsione	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
Sensibilità	0.7V RMS	1V RMS	1V RMS	1.4V RMS
Banda passante	20÷40000Hz/±1.5dB		20÷40000Hz/±1.5dB	
Voffset in uscita	±20mV		±20mV	
Impedenza di ingr.	10kΩ		10kΩ	

Figura 2. Circuito elettrico dell'alimentatore consigliato.

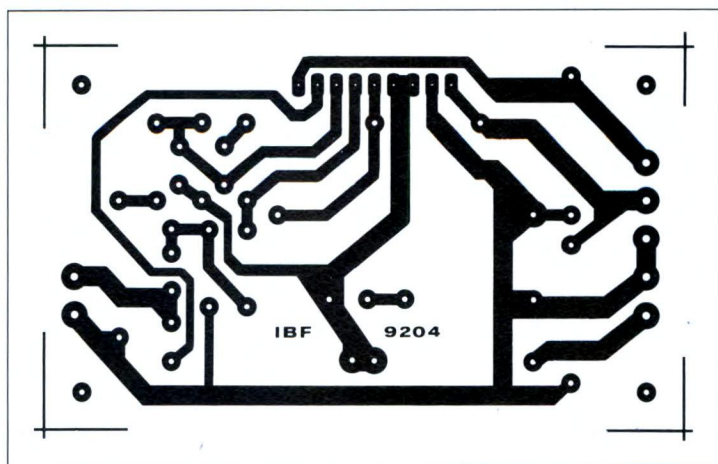



Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

un trasformatore a presa centrale, un raddrizzatore a ponte e due condensatori elettrolitici di spiananento. I valori dei componenti che appaiono in figura, sono validi per ambedue i tipi del circuito ibrido; si deve notare unicamente che i valori della potenza del trasformatore in essa riportati sono quelli necessari per un montaggio stereo e che nel caso si desideri alimentare un solo amplificatore si potrà impiegare un trasformatore di potenza pari alla metà di quella indicata.

Messa a punto

Una volta terminato l'assemblaggio dei vari componenti si potrebbe dare subito tensione a tutto il circuito, dato che quest'ultimo non ha bisogno di regolazioni preliminari. E' buona cosa tuttavia ricontrollare attentamente il posizionamento di tutti i componenti e la qualità delle saldature sui terminali degli stessi: un corto circuito fra due piedini dell'ibrido ne impedirebbe il corretto funzionamento e, cosa ancora più spiacevole, rischierebbe di farlo passare a miglior vita entro pochi secondi. Una volta sicuri di aver eseguito correttamente il montaggio si può applicare l'alimentazione. Prima di collegare le casse acustiche si potrà, come ultimo controllo, verificare la tensione di offset sull'uscita: essa dovrà risultare inferiore a ±20mV.

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

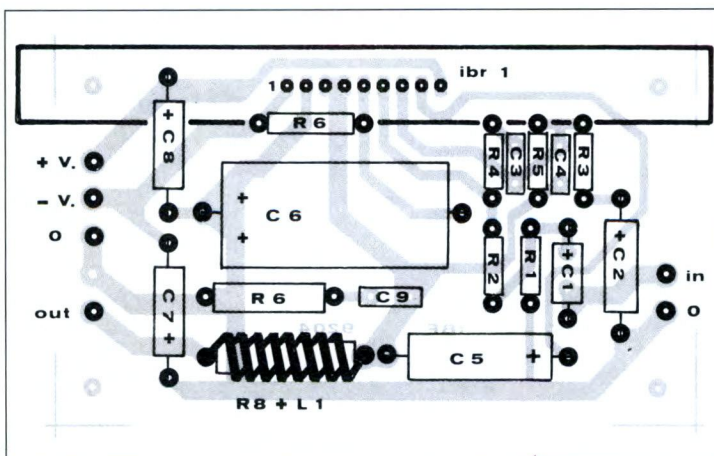
Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco

Prezzo del kit IBF9204 A (30W) L. 49.000
Prezzo del kit IBF9204 B (60W) L. 59.000
Il solo circuito stampato IBF9204 L. 7.000

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA a:
***IBF** - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (Verona). Tel.0442/30833*

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

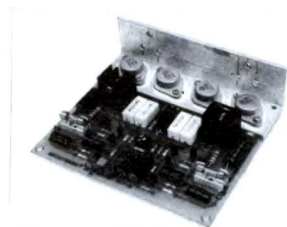
ELENCO COMPONENTI

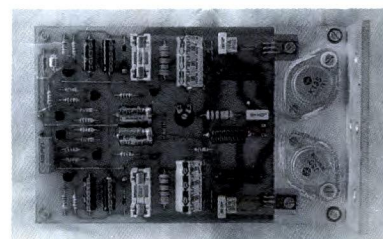
R1-5	**resistori da 10kΩ**
R2	**resistore da 4,7kΩ**
R3	**resistore da 680Ω**
R4	**resistore da 330Ω**
R6	**resistore da 22Ω 1W**
R7	**resistore da 10Ω 1W**
R8	**resistore da 2,2Ω 1W**
C1	**cond. da 1μF 63Vl elettr. orizz.**
C2	**cond. da 47μF 16Vl elettr. orizz.**
C3	**cond. da 270pF ceramico**
C4	**cond. da 120pF ceramico**
C5	**cond. da 100μF 40Vl elettr. orizz.**
C6	**cond. da 470μF 40Vl elettr. orizz.**
C7-8	**cond. da 10μF 63Vl elettr. orizz.**
C9	**cond. da 100nF MKT**
L1	**bobina da 4÷6μH : 40 spire avvolte su R8; filo di rame smaltato Ø 0.6mm**
ibr1	**OM931 oppure OM961**

LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
9945+9954	Pre-ampli stereo HI-FI con ingresso pick-up RIAA, controllo toni e volume (LEP09/1a-b)	114.000	29.000
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM:compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	Alimentatore professionale 0-35V/0-3A (LEP02/2)	137.000	14.300
82180	Amplificatore Hi-Fi a MOS-FET 240W/4ohm:CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83008	Protezione per casse acustiche	48.000	11.000
83022-1	PRELUDIO:scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO:scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO:indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	PERSONAL FM:sintonia pot. 10 giri	46.500	7.700
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	Ind. di temperat. per dissipatori	22.000	6.800
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/1)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in t. reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm:MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9108	Alimentatore stabilizzato 5V/3A	31.000	11.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore Hi-Fi 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
------	Alimentatore per IBF9113	220.000	-----
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9203	Knight Raider	56.000	24.000
IBF9204A	Amplificatore Hi-Fi 30W	49.000	7.000
IBF9204B	Amplificatore Hi-Fi 60W	59.000	7.000

TUTTO HI-FI

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 320W/4 ohm cod. IBF 9113.
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 6 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 180.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 250VA/48+48V. **L. 195.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 90W/4 ohm cod. 84041 (491).
Il Kit comprende c.s., resistenze, condensatori, transistor, 2 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 100.000.** (per lo stereo occorrono 2 kit).
Alimentatore duale, per versione stereo, costituito da 1 ponte 25A/250V., 2 condensatori elettrolitici verticali 10.000 µF/63 V.
ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 250VA/36+36V. **L. 145.000.**
Il mobile previsto è lo stesso della versione più potente.

Elettronica Generale

TELECOMANDO RC5

Questa realizzazione pratica si basa su chip tecnologicamente sofisticati ed è abbastanza impegnativa. Vista la natura professionale del circuito, è necessario intraprendere la realizzazione con la massima concentrazione ed attenzione. Le applicazioni sono svariate ed il ricevitore può essere concepito in diversi modi, da qui non abbiamo stilato l'elenco dei componenti com'è nostro solito, per cui fa testo il valore delle varie parti riportato sugli schemi elettrici. Senza ulteriori indugi, cominciamo con la sezione che crea e trasmette il codice.

Trasmettitore

Abbiamo scelto l'integrato Philips SAA 3010 perché possiede caratteristiche particolari tra cui basso consumo, antirimbalzo e tastiera a due modi: osserviamo lo schema a blocchi di Figura 1. Sono necessari pochissimi componenti esterni e, per adeguarsi rigorosamente al protocollo RC5, raccomandiamo di prevedere un risonatore ceramico da 432 kHz. Si tratta di un componente non molto diffuso, comunque non dovrebbe essere neanche troppo difficile trovarlo. Non sostituitelo con un tipo da 455 kHz perché verreste penalizzati non tanto nella ricezione quanto nella compatibilità con altri telecomandi esistenti sul mercato. Sul lato rame abbiamo previsto l'utilizzo di due ponticelli, che permettono di lavorare sia in modo flash (utilizzando l'uscita *Data*) che nel modo *ad impulsi* (utilizzando l'uscita MData = Modulated Data). Per sapere se il telecomando funziona correttamente potrete inserire un normale LED in parallelo allo stadio di potenza, per visualizzare il buon funzionamento della trasmissione. In quanto alla tastiera, non abbiamo fornito indicazioni specifiche perché

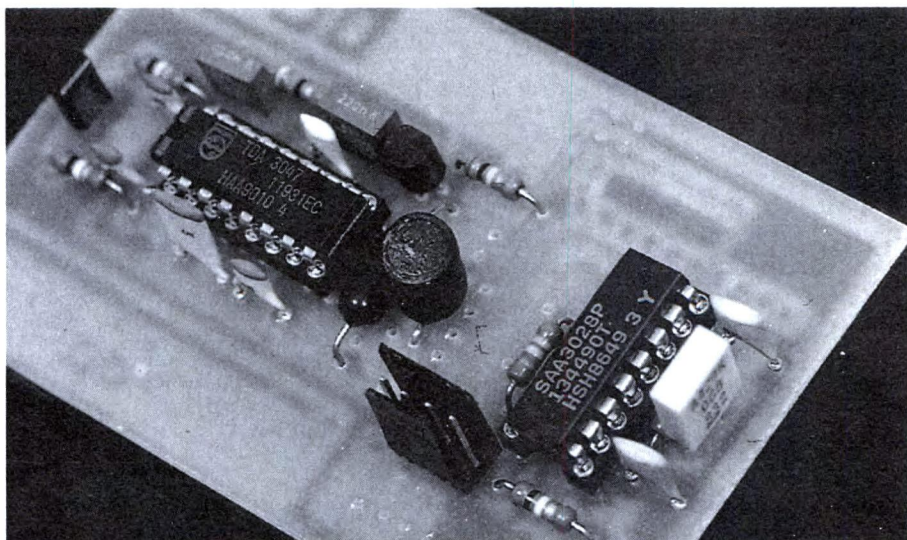
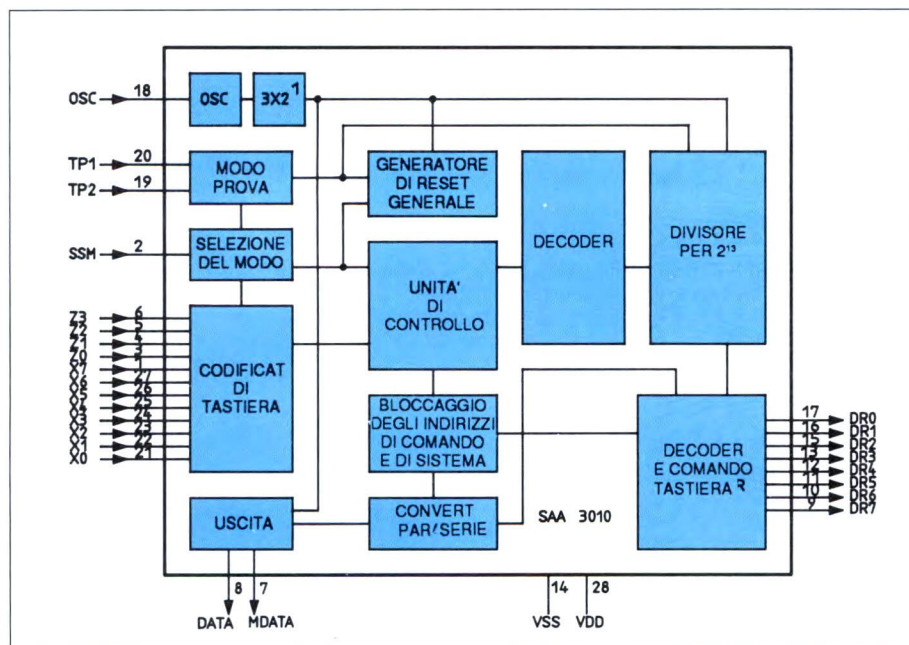



Figura 1. Schema a blocchi del SAA3010.

Figura 2. Gestione della tastiera da parte del SAA3010.

siamo certi che nessuno sceglierà lo stesso modello. Preso atto di questa verità, esaminiamo qualche particolarità del circuito integrato in rapporto all'elaborazione dei dati per la tastiera, perché l'SAA 3010 è piuttosto strano!
Questo circuito è in grado di gestire 2048 codici, organizzati in 32 sistemi da 64 comandi: vediamo ora come queste funzioni vengono gestite dall'SAA 3010.
Precisiamo subito che non serve a nulla premere due o più tasti alla volta perché il circuito riterrà *illegale* questa azione e potrebbe persino rifiutarsi di far funzionare il suo oscillatore! Se invece si effettuano correttamente le manovre, come mostrato in Figura 2, collegando una delle sue linee (Xx oppure Zx) con uno dei DRx (contatto unipolare), l'azione verrà riconosciuta come *valida* e farà partire la trasmissione del corrispondente codice RC5, purché il piedino 2 (SMM = Single System Mode) si trovi in una delle seguenti condizioni che seguono. Se a livello alto (SSM = 5 V), vogliamo far funzionare il telecomando sempre e continuamente per un solo sistema, il cui valore verrà cablato una volta per tutte (con una buona e grossa saldatura) tra la linea Zx ed il relativo DRx come in Figura 3. Cosa succede

Figura 3. Trasmettitore a codice fisso.

allora quando si preme un pulsante della tastiera? Dopo il normale tempo di elaborazione *antirimbalzo*, il circuito va immediatamente a vedere cosa succede sulle linee Zx, per scoprire qual'è il sistema con il quale deve collegarsi stabilmente, inserisce il relativo codice nel registro interno di sistema e poi inizia un

Figura 4. Rame e componenti del TX.

Figura 5. Ricevitore a banda stretta.

secondo ciclo di lettura della tastiera per rilevare quale tasto verrà premuto successivamente.

Attuato questo modo di comando, il circuito torna a cercare il contenuto del suo registro interno, per formare il codice RC5 definitivo da trasmettere. Per concludere, premendo un solo tasto il telecomando ha emesso il codice completo *sistema + comando*; la meccanica della tastiera può allora essere semplificata, perché i tasti *sistema* non sono più necessari.

Questa condizione (SSM = livello alto) impone l'unicità del sistema, che quasi sempre è un fattore limitativo; un esempio di utilizzo doppio può essere preso in considerazione (vedi Figura 3) solo adottando una specie di multiplex temporale intelligente.

Se SSM è a livello basso (SSM = 0 V) significa che vogliamo comandare a distanza parecchi sistemi con un solo telecomando. Cosa succede allora quando si preme un pulsante qualsiasi della tastiera? Il circuito controlla immediatamente, con i suoi DRx, le linee Zx oppure Xx; rileva il tasto premuto e, a seconda dei casi, dispone il suo codice nel giusto registro interno (*registro sistemi* oppure *registro comandi*). A questo punto, l'integrato può eseguire una delle due azioni che seguono.

a) Se è stato premuto soltanto un comando, significa che si vuole restare nel sistema scelto in precedenza e già registrato nel rispettivo registro di sistema: allora viene formato il codice RC5 ed avviene la trasmissione. Riassumendo, l'integrato reagisce come nel caso precedente ed il telecomando trasmette il codice completo *sistema + comando*.

b) Se è stato premuto un comando di sistema, significa invece che si vuole passare ad un nuovo sistema, diverso da quello prima scelto e quindi non inserito nel relativo registro. Sarà perciò necessario trasmettere il nuovo codice di sistema, senza però influenzare nessun'altra parte. Proprio quello che fa il circuito integrato inviando, finché dura la pressione sul tasto, un codice RC5 di particolare formazione, del quale non abbiamo ancora parlato. Si tratta di una matrice standard RC5 comprendente il *codice sistema* + il *codice comando* = 111111. Quest'ultimo codice serve ad indicare al nuovo sistema che il codice di comando è *in bianco*. In realtà questo particolare codice di comando è stato riservato (per qualsiasi sistema si voglia scegliere) come se fosse il codice di comando di *selezione del sistema*. Questo valore dovrà essere considerato con la debita attenzione al momento della decodifica dell'RC5. In un secondo tempo verrà inviato un comando che, per sua natura, si dirigerà verso il nuovo sistema perché il *registro buffer di sistema* non avrà subito cambiamenti. Concludendo, in questo ultimo caso saranno necessari

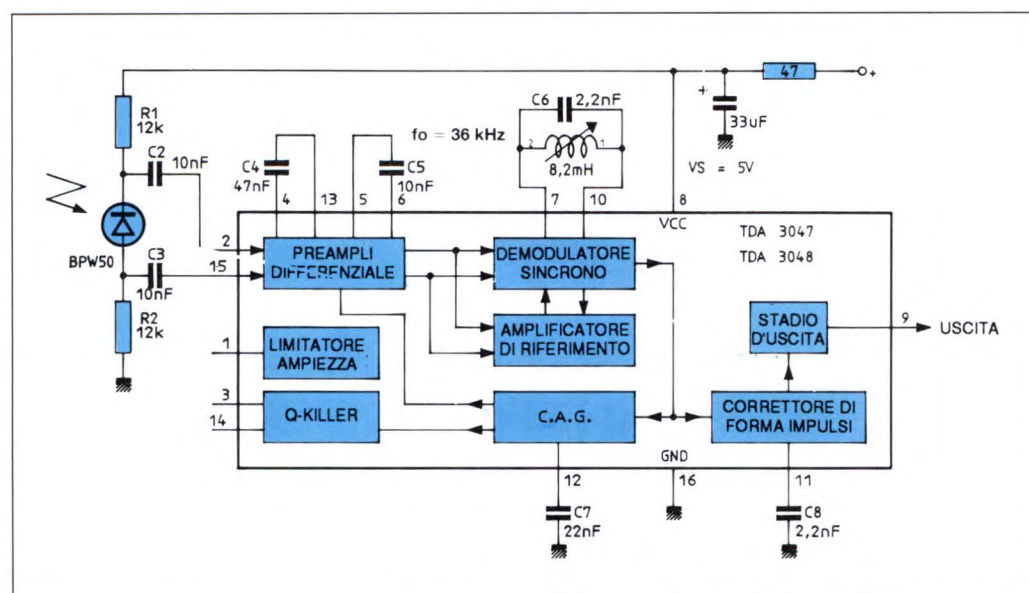
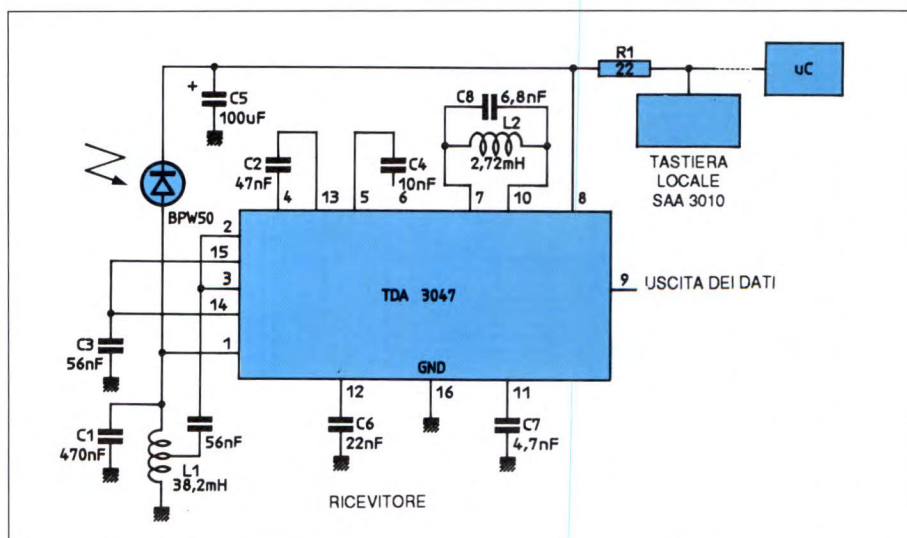



Figura 6. Ricevitore classico.

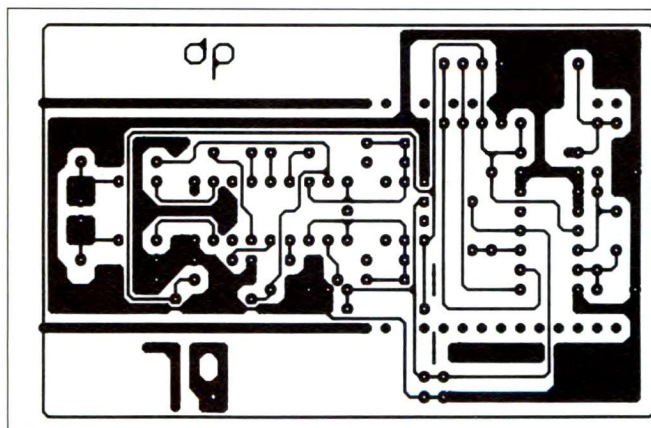



Figura 7. (Sopra) Rame e componenti del ricevitore a banda stretta.

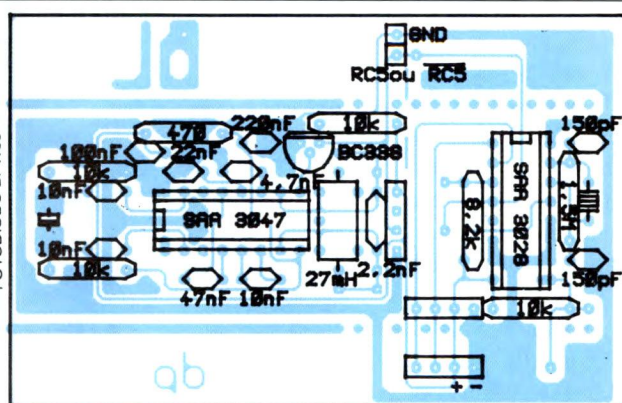
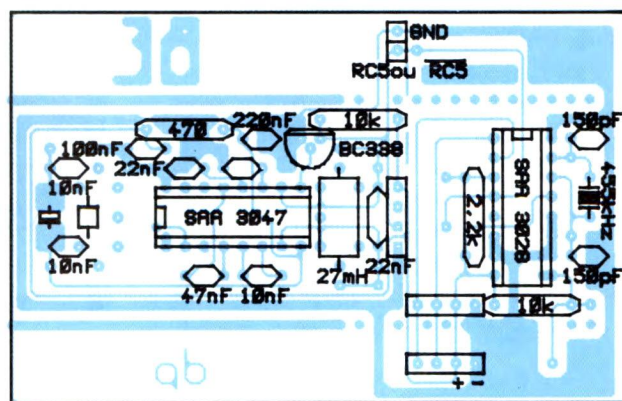
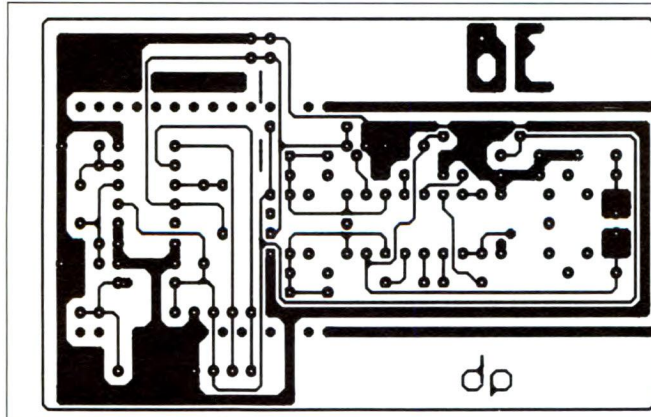



Figura 8. (Sotto) Rame e componenti del ricevitore classico.

due azionamenti successivi per trasmettere il codice completo *nuovo sistema + comando*.

Ricevitore

Abbiamo scelto il TDA 3047 (o 3048) perché possiede tutte le caratteristiche adatte: consumo, funzionamento in banda base oppure in banda stretta, eccetera. Gli schemi dei montaggi in banda stretta ed in banda base sono forniti rispettivamente nelle Figure 5 e 6 mentre le piste di rame e la disposizione dei componenti sono date nelle Figure 7 ed 8. Non contengono nessuna particolare novità; basta qualche piccola osservazione d'ordine pratico come: separare le masse d'ingresso da quelle d'uscita e realizzare con intelligenza i disaccoppiamenti, soprattutto quando il guadagno è elevato; realizzare induttanze schermate con nuclei di ferrite ad olla perché eventuali interferenze esterne potrebbero deformare il segnale, perturbando i componenti elettronici; usare un contenitore schermato, se si vuole realizzare un lavoro *professionale*. Tranne queste considerazioni marginali, la cui soluzione va discussa caso per caso, il resto dovrebbe funzionare bene. Nulla impedisce di osservare i segnali d'uscita inviati dall'integrato e di confrontarli con quelli trasmessi. Passiamo ora alla decodifica.

Decoder RC5

Prima soluzione: SAA3009 o SAA3049

Per la nostra applicazione, riportata in Figura 9, questo circuito integrato dedi-

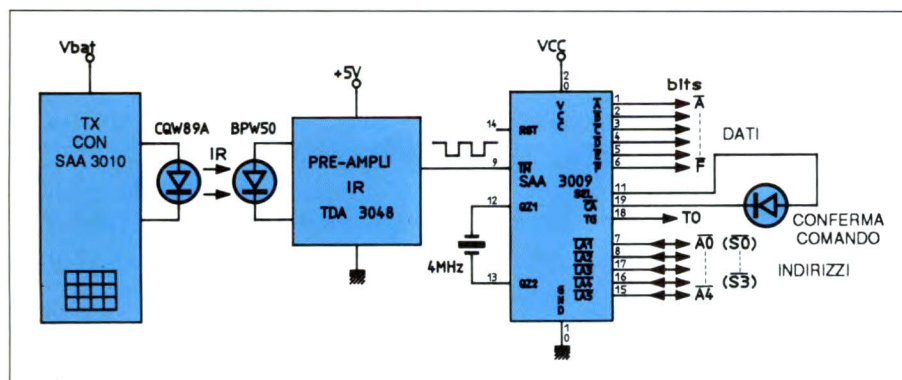



Figura 9. Decodificatore col SAA3009.

Figura 10. Decoder con SAA3049.

cato è un semplice decodificatore per il codice RC5. In realtà, l'SAA3049 non è altro che un microcontroller tipo 84C12 abilmente modificato, come mostra la Figura 10, per realizzare anche la decodifica RC5; tra i suoi principali componenti ricordiamo:

- un clock interno da 4 MHz
- un circuito di "reset"
- un ingresso per il codice RC5 da decodificare attraverso un piedino INT (interruzione)
- alcune porte di in/out

E' quindi il software residente che esegue la decodifica. Esaminiamo ora le prestazioni di questo circuito integrato, in particolare quelle utilizzate per il nostro progetto che è estremamente flessibile.

Per prima cosa, per decodificare il codice RC5 questo circuito deve essere presettato collegando a massa il suo piedino 11, inserendo un quarzo da 4 MHz per stabilizzare i tempi del codice ed aggiungendo un circuito di reset perché possa funzionare perfettamente, senza risentire di eventuali disturbi provenienti dalla tensione di alimentazione. Fatto questo, il segnale da decodificare dovrà essere inviato al piedino 9, che è in realtà l'ingresso di interrupt del microcontroller. L'integrato SAA3049, contrariamente all'SAA3028, funziona in corrispondenza ad una transizione dal livello alto al livello basso (il risultato si può ottenere con un ricevitore RC5 attivo a livello basso, quindi con un TDA 3048, oppure con un TDA3047 + invertitore).

Il contenuto completo (complementato) del codice RC5 viene allora presentato alle porte d'uscita LA1/LA5 per il contenuto dei bit

Figura 11. Schema elettrico definitivo del decodificatore.

Figura 12. Rame e parti del ricevitore.

sistema ed A/F per il contenuto dei bit *comando*.
Come potete osservare, una delle uscite è stata anche utilizzata per visualizzare lo stato del bit di passaggio (toggle) al nuovo messaggio. Tutte queste funzioni sono molto utili per visualizzare un codice in arrivo e possono permettervi di utilizzare direttamente le informazioni per comandare altri sistemi, sia direttamente che decodificando questi indirizzi con l'aiuto, per esempio, di un decodificatore 1 da 16 come l'HEF4515.
A causa della tecnologia SACMOS, volendo utilizzare queste uscite per pilotare LED indicatori, è necessario interporre un transistor di pilotaggio per ciascuna uscita, in modo da poter assorbire una corrente di qualche mA. Il piedino 19 denominato CA (che, contrariamente a quanto potreste credere è un ingresso), ha una funzione molto particolare: permette di definire il modo di funzionamento delle porte d'ingresso/uscita di questo piccolo microcontroller, ribattezzate per l'occasione LA1/LA5. Configurandoli in modo che siano adatti a decodificare e visualizzare il contenuto di tutti gli indirizzi ricevuti, i terminali LA1/LA5 devono essere considerati come uscite ed i LED L1/L5 indicano il contenuto dei bit *sistema*.
Considerando i terminali LA1/LA5 come ingressi, i cui valori siano programmabili con livelli fissi mediante una serie di interruttori DIL, il circuito integrato decodificherà e visualizzerà soltanto il contenuto dei codici comando corrispondenti al sistema preselezionato mediante gli interruttori DIL (le cui posizioni saranno visualizzate in permanenza dai LED L1/L5). Abbiamo pensato bene di utilizzare al massimo tutte queste possibilità. Lo schema elettrico scelto è illustrato in figura 11 mentre la traccia rame al naturale e la disposizione dei componenti sono mostrati in Figura 12. La serie di interruttori DIL permetterà sia di decodificare tutti i codici per tutti i sistemi che di limitare i comandi ad un particolare sistema (la tabella di posizionamento degli interruttori DIL è riportata in Figura 13). I LED sono veramente utili soltanto quando si utilizza questo modulo come sistema di prova del codice ovvero come *circuito di sviluppo* per lo studio di un telecomando, ma potreste anche semplicemente divertirvi a vedere come si accende. In tutti i casi illustrati nella figura questo modulo è comunque molto utile in quanto permette di capire bene il meccanismo del protocollo: potrà certo essere utilizzato in molte realizzazioni.

Commutatore DIL 11	Codice decodificato
on off	RC5 RECS 80
Commutatore DIL 12	Modo operativo
on	Modo test: tutti gli indirizzi vengono decodificati
off	Modo attivo: un solo indirizzo è decodificato
In modo TEST	
LEDx	RC5
1 2 3 4 5	A0 A1 A2 A3 A4

Figura 13. Tabella di posizionamento degli interruttori DIL.

Se volete allacciarlo al BUS I²C...

Chiudiamo qui la trattazione di questo interessante apparecchio, informando i lettori che esiste una applicazione anche per allacciare il tutto ad un BUS I²C, chi volesse maggiori informazioni su tale argomento può richiedere le fotocopie alla nostra redazione.
©Radio Plans n°520

TERMOSTATO DIGITALE 0 - 200 °C

Non è certo il caso di dimostrare l'utilità di un termostato. La sua principale funzione consiste nel regolare la temperatura di un elemento in funzione di un certo valore medio. Partendo da questo principio, è facile progettare parecchie applicazioni. Per esempio, il controllo della temperatura dell'acqua in funzione della temperatura esterna, oppure la regolazione di un sistema di riscaldamento elettrico.

Il nostro termostato presenta le seguenti caratteristiche:
- Misura di temperature comprese fra 0 e 200°C
- Sensibilità di lettura dell'ordine di un grado su tre cifre
- Regolazione dell'isteresi da 0 a +5°C
- Possibilità di controllare un carico direttamente a 220 Vac
- Display orientabile per maggiore comodità d'uso
- Taratura con un semplice voltmetro digitale

La messa in funzione dello strumento è semplice: dopo aver verificato che il modulo del display sia staccato dal suo supporto, collegare la spina di rete ad una presa di corrente. A questo punto, inserire il modulo del display nel suo supporto. In base alla posizione di un invertitore, è possibile visualizzare sia la temperatura ambiente che la temperatura di soglia. Quest'ultima è regolabile tra 0 e 200°C mediante un potenziometro montato sul pannello frontale.

Lo schema a blocchi

Lo troviamo in Figura 1. L'alimentatore fornisce tre differenti tensioni, necessarie alle varie parti del circuito. Il componente principale è la sonda di temperatura. Tra i diversi modelli sul mercato abbiamo scelto l'LM 135, circuito integrato appositamente progettato dalla National Semiconductors, che viene fornito in un contenitore somigliante a quello di un transistor TO92. La sua sensibilità è di 10 mV per grado Kelvin (K). Ricordando che 0°C equivalgono a 273 K, è facile convertire tutte le temperature e disegnare la curva caratteristica della sonda, che esprime la sua tensione d'uscita in funzione della temperatura: vedere Figura 2. Questa sonda è purtroppo tarata in modo da fornire informazioni solo in Kelvin e poiché noi lavoriamo normalmente con i gradi celsius, bisogna effettuare un'adeguata conversione per ottenere un'informazione analogica immediatamente utilizzabile, che chiameremo V3. Riassumendo: abbiamo un circuito in grado di fornire una tensione V1, variabile fra 2,73 a 4,73 V in proporzione alla temperatura. L'accorgimento consiste nel sottrarre costantemente a V1 una tensione V2 che annulli quello che si potrebbe definire *effetto Kelvin*. Per convertire

273 K in gradi celsius, basta effettuare la sottrazione 273 - k (dove k vale 273) per trovare 0°C. Nel nostro sistema, questo consiste nel sottrarre a V1 una tensione V2 corrispondente esattamente a 2,73 V. Pertanto, V3 = V1 - V2 sarà l'informazione utilizzata dal circuito di visualizzazione. La generazione del livello di soglia, denominato V4, è affidata ad un generatore di tensione variabile fra 0 e 2 V. I valori V3 (misura della temperatura ambiente) e V4 (soglia) vengono applicati ad un comparatore a due soglie. Perché a due soglie? Semplicemente per introdurre una isteresi, o ritardo di commutazione. Per comprendere il funzionamento di un tale dispositivo, ragioniamo per assurdo: se il comparatore avesse una sola soglia, quando V3 < V4 il relè d'uscita rimarrebbe agganciato, alimentando, per esempio, un sistema di riscaldamento elettrico. Quando invece V3 = V4 oppure V3 > V4, il relè d'uscita si diseccita. il sistema di riscaldamento si ferma e quindi la temperatura scende; ritorna allora la condizione V3 < V4 ed il riscaldamento riparte. Si verifica pertanto un effetto di instabilità del relè, con sgradevoli oscillazioni che generano correnti parassite, soprattutto quando il carico collegato all'uscita è induttivo. Per questo motivo abbiamo pensato di introdurre un ritardo di commutazione, ovvero una soglia. Il funzionamento di un comparatore a due soglie è illustrato in Figura 3. Per inciso, facciamo notare la strana somiglianza della curva con quella di un altro dispositivo a due soglie, il trigger di Schmitt. Il nostro ritardo può essere regolato fra 0 e 5°C. L'uscita del comparatore pilota il relè tramite un'interfaccia di potenza, facendo accendere un LED di segnalazione.

Gli schemi elettrici

Per l'alimentatore, il cui circuito elettrico è riportato in Figura 4, abbiamo utilizzato un trasformatore con un secondario da 2 x 15 V, con i due avvolgimenti collegati in serie: diventa così disponibile un punto centrale simmetrico, che svolgerà il ruolo di massa. Tra i piedini + e - dell'alimentatore, dopo la rettificazione effettuata mediante un ponte a diodi, è presente una tensione di circa 30 V; facendo però riferimento a massa, si misurano + 15 V e - 15 V, utili per realizzare l'alimentatore simmetrico necessario per il buon funzionamento del circuito. Partendo dal piedino "+" del rettificatore, si incontrano tre circuiti:

- il primo (R1, D2, C9) fornisce una tensione di 12 V con una corrente di circa 30 mA, che andrà ad alimentare il relè ed il LED segnalatore di funzionamento;
- il secondo (IC1, C3, C4) fornisce una tensione di + 5 V, utilizzata dal modulo del display;
- il terzo (IC2, C5, C6) fornisce la tensione di 12 V per il sistema.

Sono presenti anche C1, per il filtraggio della sezione positiva e C2 per la sezione negativa. IC3, C7, C8 forniscono la tensione di -12 V necessaria sempre al sistema. D1, protetto da R2, serve a visualizzare la presenza della tensione di rete. Il tutto viene protetto, in corrispondenza al primario del trasformatore, dal fusibile FUS, che protegge anche

Figura 1. Schema a blocchi del circuito.

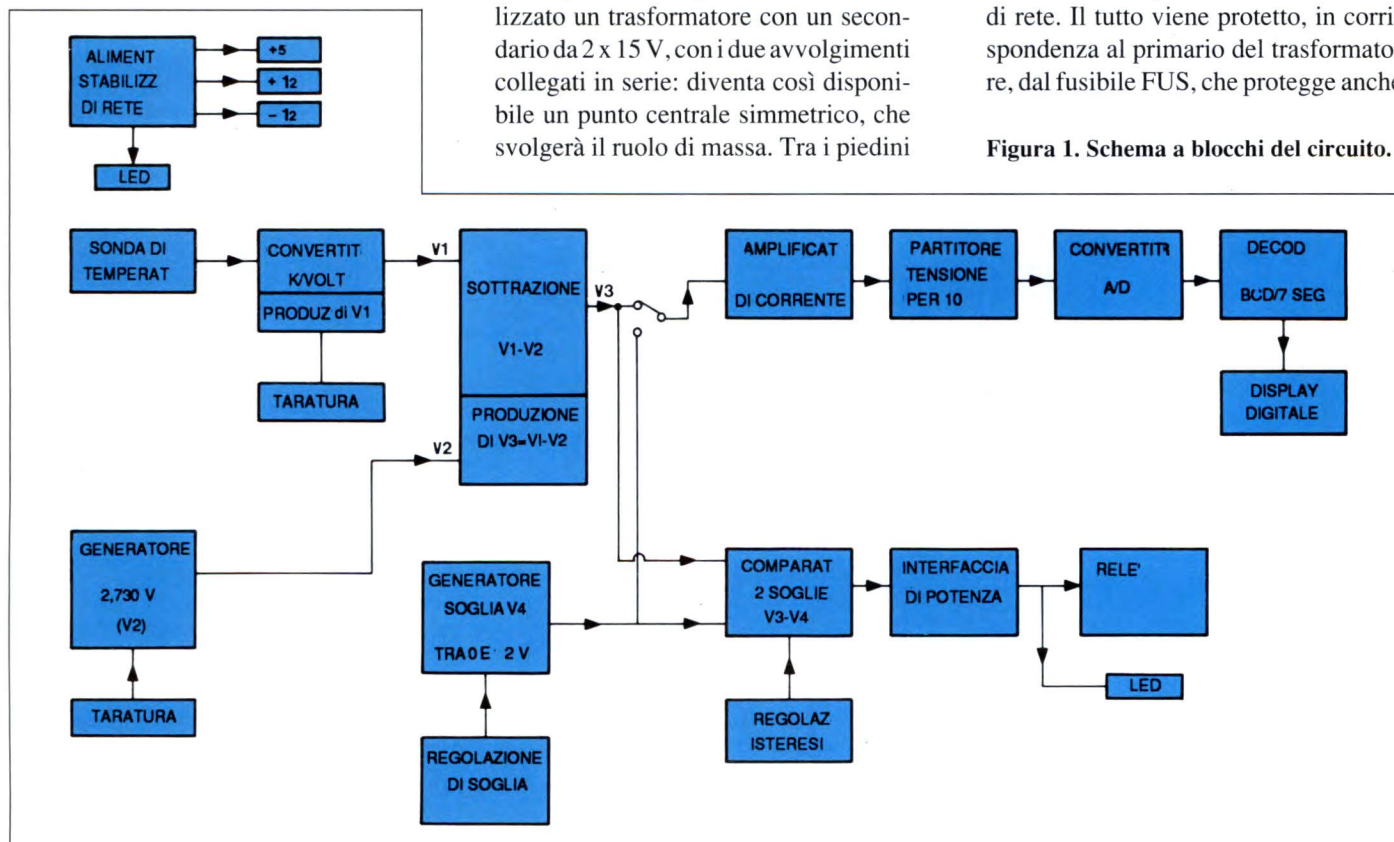
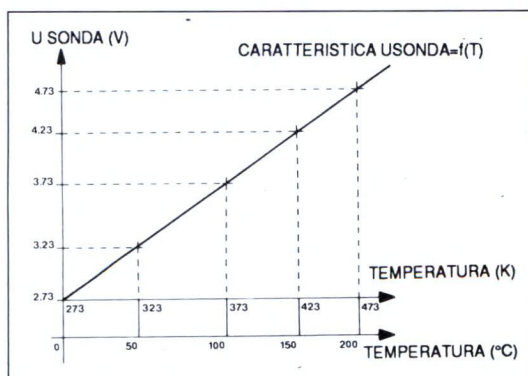
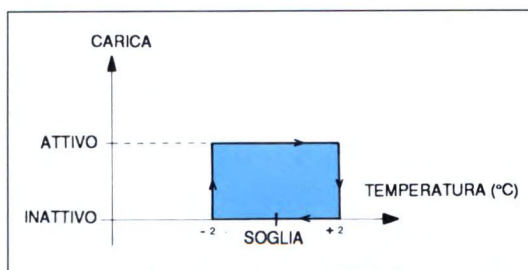



Figure 2 e 3. Curve caratteristiche della sonda e del comparatore a due soglie.

la sezione di potenza del circuito, quella commutata dal relè.

Il circuito di visualizzazione, lo troviamo in Figura 5. Poiché la visualizzazione avviene tramite i tre display AFF1, 2, 3 e la sensibilità è dell'ordine del grado, non si può evitare di ricorrere all'inseparabile coppia di integrati CA 3161 e 3162, i cui prezzi di vendita si sono incredibilmente abbassati (meno di 10.000 lire la coppia). Tre sono i collegamenti vitali per questo modulo del display: +5 V, 0 V o massa ed il segnale d'ingresso: è opportuno ricordare che quest'ultimo non deve assolutamente superare i 999 mV, portata massima del CA 3162. Vediamo ora come funziona questa formidabile coppia di integrati.

Il CA 3162 (IC4) è un convertitore A/D che converte ogni segnale analogico d'ingresso, compreso fra 0 e 999 mV, in un valore digitale di 4 bit. Dato, però, che con 4 bit si può contare soltanto fino a 15 (da 0000 a 1111), per arrivare fino a 999 è indispensabile qualche accorgimento. In questo caso, si tratta della tecnica del multiplexing: ad una data frequenza di campionamento F vengono forniti i valori di ogni cifra (display). Naturalmente la frequenza di multiplex F è calcolata in modo che, grazie alla persistenza delle immagini sulla retina, non si notino sfarfallamenti. La frequenza F viene determinata da C10, quindi sarà meglio non modificare il suo valore. In questo circuito RA1 serve a regolare lo "000", con l'ingresso ovviamente cortocircuitato, mentre RA2 regola la sensibilità del convertitore. Le quattro uscite binarie (16, 15, 1, 2) di IC4 vengono portate ai quattro ingressi (6, 2, 1, 7) di IC5, un convertitore binario/BCD a 7 segmenti. I tre display AFF1, AFF2, AFF3 sono ad anodo comune; in questo modo, tramite T1, T2, T3, vengono commutati alla frequenza di multiplexing F.

Per meglio comprendere il funzionamento del circuito di elaborazione, mostrato in Figura 6, prendiamo in esame, uno alla volta, i vari blocchi che lo compongono.

Il convertitore temperatura/tensione fornisce una misura in Kelvin. R4 alimenta IC7, la sonda di temperatura, che dispone di un ingresso di taratura (piedino 2); RA4 serve a tarare la sonda, mentre l'informazione viene successivamente prelevata sul piedino 1 di IC8. Questo collegamento corrisponde in pratica ad un diodo zener variabile. IC8, un amplificatore operazionale quadruplo LM 324, svolge diverse funzioni. L'amplificatore B è collegato come inseguitore di tensione (guadagno unitario). Si ottiene così un'amplificazione in corrente, che evita di influenzare IC7 e di falsare le misure. Sul piedino 7 dell'amplificatore operazionale B si preleva la tensione analogica V1, proporzionale alla temperatura in Kelvin. V1 varierà pertanto fra 2,73 V (per 0°C) e 4,73 V (per 200°C).

Il generatore della tensione stabilizzata V2 necessita di un riferimento di tensione. L'elemento principale di questa sezione è IC6, un circuito integrato simile, come struttura, ad IC7. In poche parole, si tratta di un diodo Zener la cui tensione, calibrata in produzione, è esattamente di 2,5 V, indipendentemente dalla temperatura. Questa tensione viene amplificata dall'amplificatore operaziona-

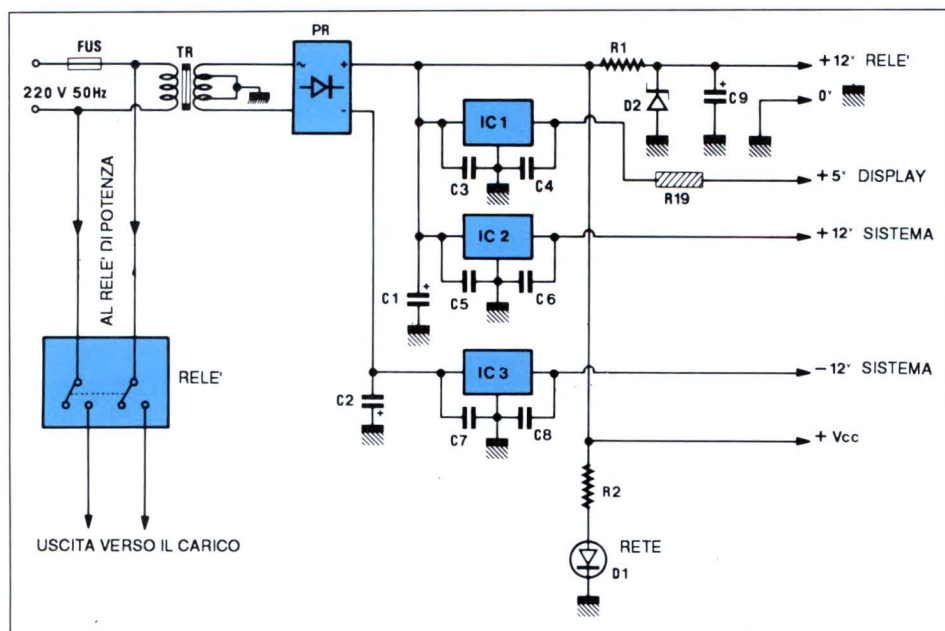



Figura 4. Schema elettrico dell'alimentatore a più tensioni per l'intero circuito.

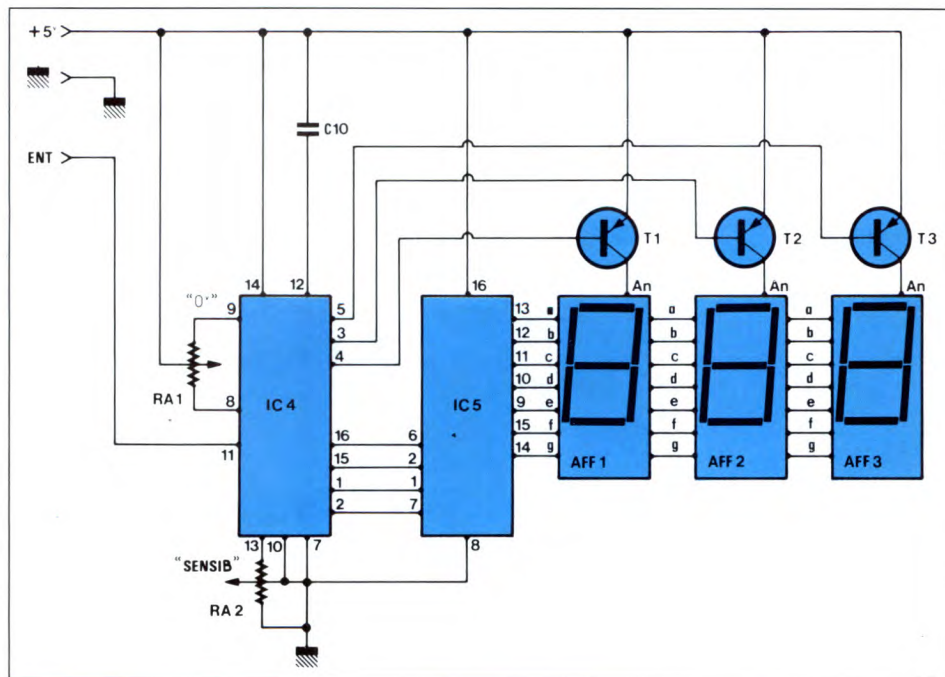
Figura 5. Schema elettrico della scheda del display orientabile.

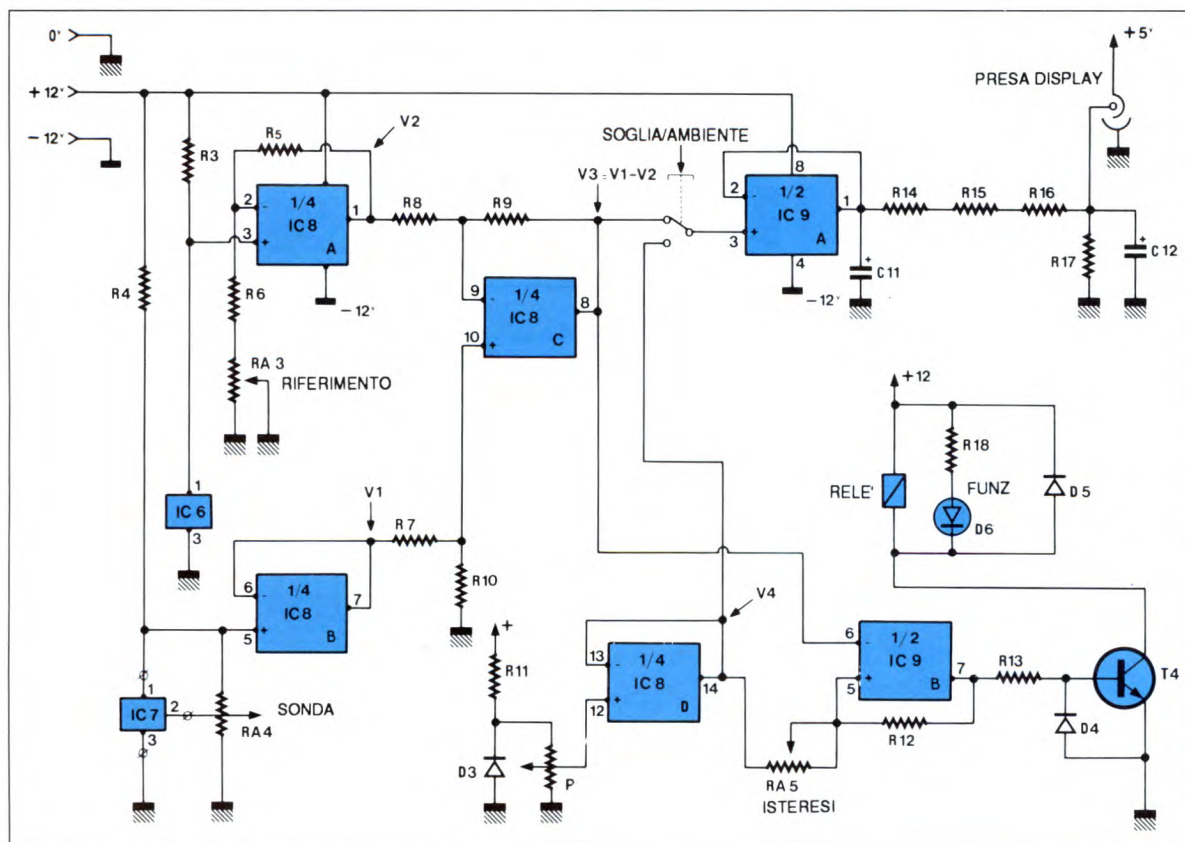
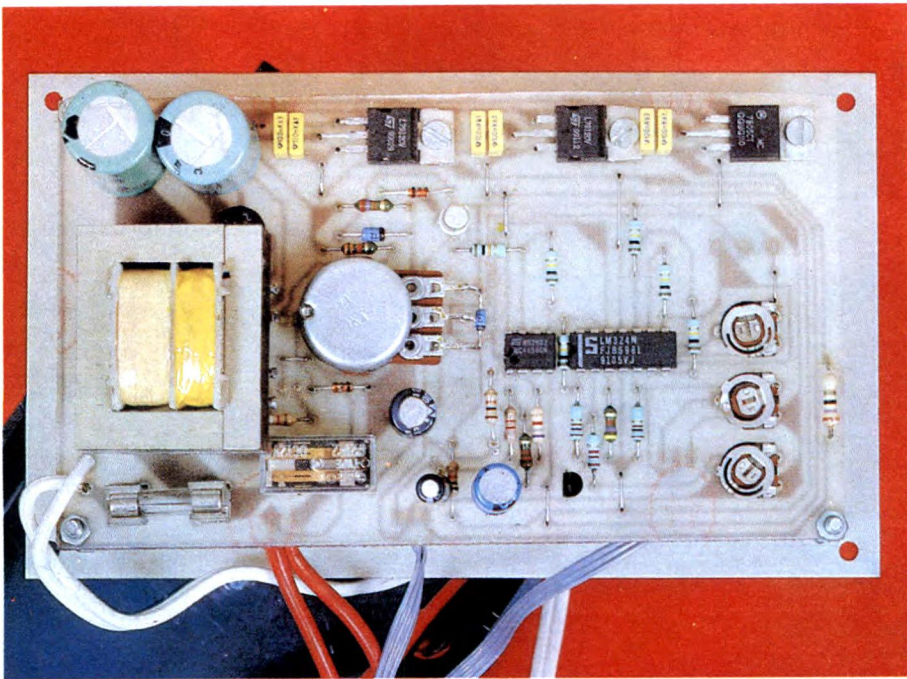
le A, il cui guadagno può essere regolato con RA3 in modo da riportare l'uscita (pin 1) esattamente a 2,730 V.

L'amplificatore operazionale C di IC8, con i resistori associati R7-R10, realizza la differenza costante V1 - V2. Alla sua uscita (piedino 8) è disponibile una tensione V3, che rappresenta pertanto la temperatura esatta in gradi celsius. V3 può quindi variare fra 0 e 2 V.

La generazione della tensione di soglia V4 è affidata ad un dispositivo molto semplice: R11 e D3 formano un generatore di tensione, il cui valore è uguale a quello di D3. Una frazione di questa tensione viene prelevata, mediante P, per essere applicata all'amplificatore operazionale D di IC8, collegato come inseguitore di tensione. La tensione al piedino 14 non dovrebbe superare i 2 V.

Il comparatore a due soglie è formato da

Figura 6. Schema elettrico della scheda principale di elaborazione e conversione.

RA5, R2 ed una metà di IC9 (doppio amplificatore operazionale). Quest'ultimo riceve la tensione V3 al suo ingresso invertente e la tensione V4 al suo ingresso non invertente. R12 introduce una controreazione il cui effetto (l'isteresi) viene determinato dalla regolazione di RA5. L'uscita di questo comparatore (piedino 7) pilota, tramite R13, la base di T4, un transistor NPN del tipo 2N2222. Da notare la presenza di D4 sulla base di T4: questo diodo è qui indispensabile, dato che gli amplificatori operazio-

nali vengono alimentati simmetricamente in riferimento alla massa. Le loro uscite possono pertanto assumere i valori di - Vcc, 0 V, + Vcc, cioè: -12 V, 0 V, + 12 V. Il transistor T4 non potrebbe sopportare per lungo tempo una tensione negativa senza D4. Nel circuito di collettore di T4 si trovano il relè, il diodo di protezione D5 ed il LED D6, protetto da R18: il tutto è collegato a +12 V (relè). Quando V3 < V4, al piedino 7 sono presenti +12 V, T4 conduce ed il relè è alimentato. Quando invece V3 > V4, al piedino 7 sono presenti -12 V, T4 è interdetto ed il relè non viene più alimentato.

L'adattamento al visualizzatore lo esegue l'amplificatore operazionale A di IC9, collegato come inseguitore di tensione. Il suo ingresso non invertente (piedino 3) riceve il segnale risultante dalla selezione operata dall'invertitore INV: V3 o V4. All'uscita dell'amplificatore operazionale A (piedino 1) è presente una tensione variabile fra 0 e 2 V, filtrata da C11. Sapendo che la portata massima del modulo del display è di 999 mV, è necessario abbassare la tensione d'uscita dal piedino 1 di IC9, in modo da avere una visualizzazione su tre cifre, con sensibilità di un grado. Allo scopo, R14, R15, R16, R17 formano un divisore di tensione. C12 impedisce le variazioni troppo rapide del segnale, che si tradurrebbero sul display in una instabilità, dannosa per la precisione delle misure. L'uscita del divisore può così pilotare l'ingresso del modulo del display.

Costruzione

Sarà opportuno aiutarsi con le fotografie, soprattutto per quanto riguarda il circuito stampato principale, il cui tracciato è fornito in Figura 7. La disposizione dei componenti si trova in Figura 8. Il tracciato del circuito stampato del modulo del display è dato in Figura 9 e la relativa disposizione dei componenti in Figura 10. Non è assolutamente il caso di voler riprodurre queste basette con il metodo dell'applicazione diretta di trasferibili o dei pennarelli: consigliamo piuttosto il metodo fotografico per esposizione ai raggi ultravioletti. Praticare poi le forature con punte da 0,6 a 3 mm di diametro.

Figura 7. Tracciato delle piste della scheda principale in scala naturale.

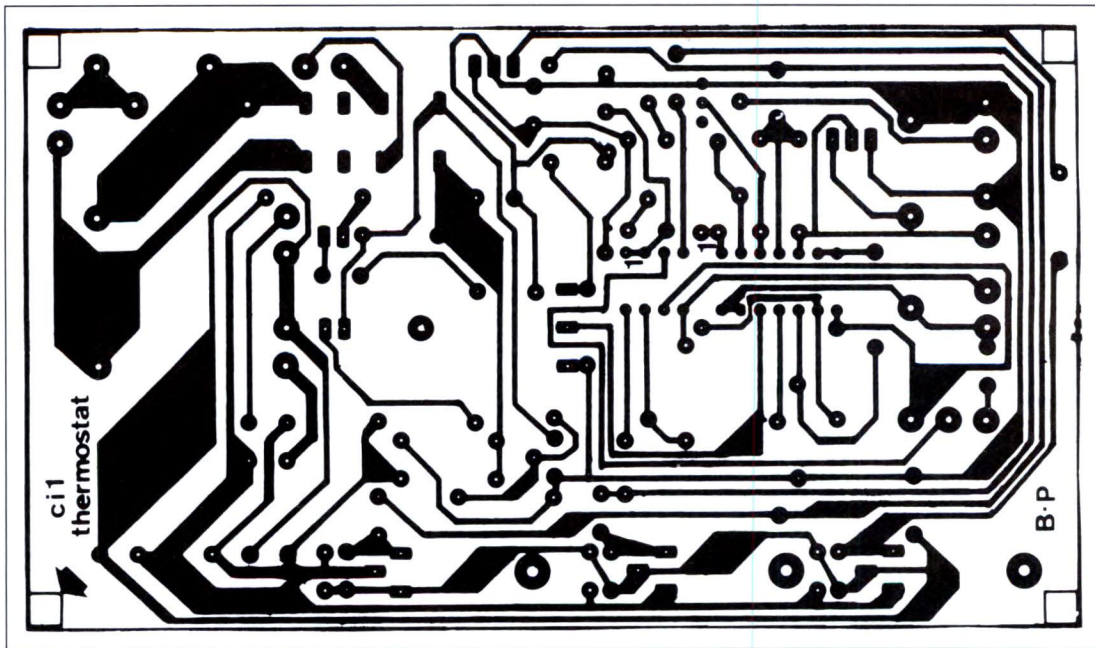



Figura 8. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

Montare per prima la scheda principale. Dalla fotografia avrete notato che il potenziometro P (regolazione della soglia) ed i LED D1 e D6 con l'invertitore INV sono saldati dal lato rame, per facilitare l'inserimento in un contenitore. Cominciare con i ponticelli: sulla scheda principale ce ne sono undici. Montare poi resistori, diodi, transistor, il ponte rettificatore, gli integrati, i condensatori, eccetera; lasciando per ultimo il trasformatore. In quanto alla scheda display, montare prima gli undici ponticelli, due dei quali si trovano sotto i display; poi i circuiti integrati, i transistor, i trimmer, i condensatori ed i display. Un'ultima osservazione: il resistore R17 della basetta principale deve essere montato su due ancoraggi, come risulta dalla relativa fotografia.

Regolazione e prove

Per effettuare le regolazioni necessarie, collegare le due schede con fili volanti: tre conduttori fra la scheda principale ed il modulo del display. Collegare anche la sonda di temperatura IC7 alla scheda principale, con tre conduttori lunghi 20 cm, rispettando la piedinatura fornita in Figura 11. Saldare un cavo di rete con una adatta spina all'ingresso contrassegnato 220 Vac. Per il momento, è inutile collegare un carico. Verificare ancora una volta lo stato delle saldature e poi collegare il cavo di rete ad una presa di corrente. I display dovranno illuminarsi immediatamente, mostrando un valore qualsiasi. E' ora opportuno rispettare alla lettera il metodo di taratura qui descritto, dal quale dipende in pratica la buona precisione dello strumento.

1. Regolare dapprima lo "000" del convertitore sul modulo del display. Allo scopo, estrarre R17 dal suo zoccolo e sostituirlo con un ponticello. Con un piccolo cacciavite, agire su RA1 in modo da poter leggere "000" sui display. Per il momento, non reinserire R17.

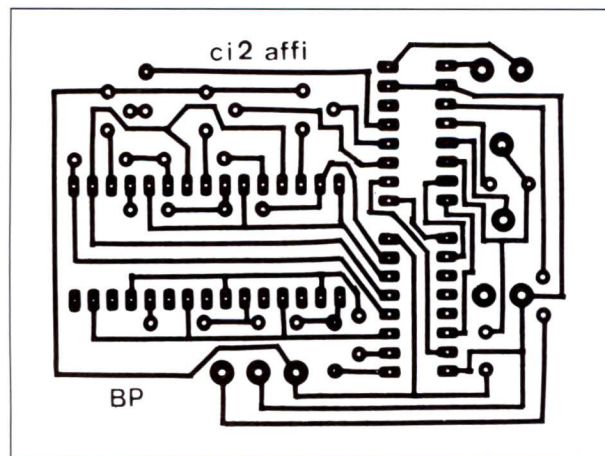
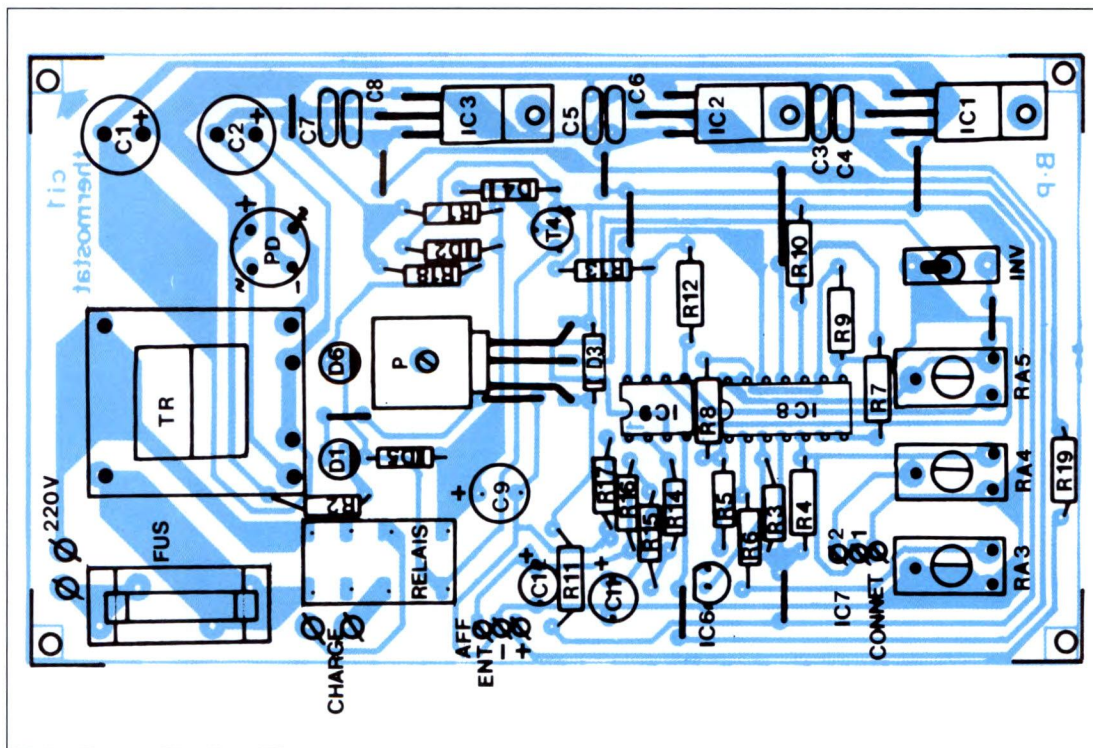



Figure 9 e 10. Tracciato delle piste e disposizione dei componenti della scheda relativa al display.

2. Regolare ora V2, al suo valore di 2,730 V. Sarà necessario un voltmetro digitale regolato sulla scala di 3 Vcc, che andrà collegato fra il piedino 1 di IC8 (+) e la massa (ad esempio la parte metallica di IC1 o di IC2 collegata al -). Regolare RA3 fino a leggere esattamente 2,730 V.

3. Procedere ora alla taratura della sonda, per la quale ci vuole ancora lo stesso voltmetro digitale regolato sulla scala di 3 Vcc, collegato però fra il piedino 7 di IC8 e la massa del circuito. A questo punto, effettuare una breve esercitazione di fisica pratica: far bollire una pentola d'acqua. Con qualche cautela, immergere nell'acqua bollente la sonda IC7; se i piedini non sono isolati, attenti ad immergere soltanto il corpo della sonda ma non i piedini stessi. Infatti, essendo l'acqua conduttrice di elettricità, le misure rischierebbero di essere falsate da un cortocircuito! Sul voltmetro si dovrà leggere V1; ricordiamo che l'acqua bolle a 100°C e non è il caso di provarlo. Agire poi su RA4 fino a leggere sul voltmetro il valore 3,73 V, corrispondente a 373 K. Una volta riscontrata questa misura, la sonda risulta tarata. In ogni caso, è meglio lasciare la sonda qualche minuto nell'acqua in ebollizione, per stabilizzare completamente la sua temperatura. Estrarre quindi la sonda dall'acqua ed effettuare una misura della temperatura ambiente del locale: basteranno cinque minuti circa.

4. Per l'ultima regolazione tornare al modulo del display: inserire di nuovo

Figura 11. Piedinatura dei componenti.

Figura 12. Assemblaggio generale e definitivo dei vari moduli.

R17 nel suo zoccolo e portare l'invertitore INV nella posizione *ambiente*, dove il potenziometro P non influenza la lettura del display. Collegate il voltmetro con fondo scala di 3 Vcc, fra il piedino 1 di IC9 e la massa o, se preferite, in parallelo ai capi di C11. Regolare RA2 in modo da leggere sul display lo stesso valore che si vede sul voltmetro (tenendo conto di un fattore 10). Esempio: se la temperatura del locale è di 20°C, sul voltmetro si leggerà un valore di 0,2 V. Regolare allora RA2 fino a leggere sul display il valore "020". Le regolazioni sono così terminate: il termostato è tarato e funzionante da 0 a 200°C. Riportando INV in posizione *soglia*, verificare che, manovrando P, compaiano sul display tutti i valori fra 000 e 200.

Contenitore e cablaggio definitivo

Per il prototipo abbiamo utilizzato un Teko P/3, che non ha forse una linea moderna, ma risulta adatto all'applicazione; è inoltre molto robusto e può anche essere reso stagno. Il circuito stampato principale vi si inserisce a meraviglia, purché venga fissato sul pannello frontale. Per la localizzazione dei fori da eseguire, contrassegnare la posizione dei vari elementi, aiutandosi con la serigrafia. Non abbiamo pubblicato lo schema di foratura, perché i contenitori che si possono usare sono molti. Per il modulo del display è stato invece utilizzato un contenitore montato su una spina jack stereo da 6,35 mm. Questo accorgimento, affidabile ed ingegnoso, rende il display orientabile, per maggiore comodità. Se avete deciso di costruire diversi termostati, potrete utilizzare sempre lo stesso modulo del display, inserendolo di volta in volta nel termostato interessato alla regolazione. Tutti i particolari del cablaggio sono riassunti in Figura 12. Questa realizzazione non dovrebbe presentare troppi problemi. La taratura richiede un po' di pazienza, niente comunque in confronto con i vantaggi che si ricaveranno in seguito.

© Electronique Pratique n°153

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 270 Ω**
R2	**resistore da 3,9 kΩ**
R3	**resistore da 4,7 kΩ**
R4-5	**resistori da 1 kΩ**
R6	**resistore da 2,2 kΩ**
R7-8-9-10-12	**resistori da 100 kΩ**
R11	**resistore da 1,5 kΩ**
R13-17	**resistori da 10 kΩ**
R14	**resistore da 6,8 kΩ**
R15	**resistore da 1,2 kΩ**
R16	**resistore da 82 kΩ**
R18	**resistore da 3,3 kΩ**
R19	**resistore da 22 Ω**
RA1/5	**trimmer da 10 kΩ**
C1-2	**cond. elettr. da 1000 µF 63 Vl**
C3/8	**cond. da 100 nF 63 Vl poliest.**
C9	**cond. elettr. da 100 µF 16Vl**
C10	**cond. da 220 nF 63 Vl poliest.**
C11	**cons. elettr. da 100 µF 25 Vl**
C12	**cond. elettr. da 0,47 µF 25 Vl**
P	**potenziometro lineare da 1 kΩ**
PR	**rettificatore a ponte 1,5 A - 50 V**
IC1	**regolatore 7805**
IC2	**regolatore 7812**
IC3	**regolatore 7912**
IC4	**CA 3162**
IC5	**CA 3161**
IC6	**LM 136**
IC7	**LM 135**
IC8	**LM 324**
IC9	**MC 1458**
TR	**trasformatore p: 220 V s: 2x15 V/ 3 A**
FUS	**fusibile da 10 A, con portafusibile, per c.s.**
1	**relè da 12 V - 2 contatti per c.s.**
1	**presa jack stereo da 6,35 mm**
1	**spina jack stereo da 6,35 mm**
1	**cavo di rete**
2	**boccole a banana per l'uscita al carico**
-	**viti e piattina per il cablaggio**
3	**conduttori**
1	**manopola per il potenziometro**
2	**contenitori**
D1	**diodo LED rosso, Ø 3 mm**
D2	**diodo zener da 12 V**
D3	**diodo zener da 2,7 V**
D4-5	**diodi 1N4148**
D6	**diodo LED rosso, Ø 3 mm**
T1/3	**transistor BC 557 B**
T4	**transistor 2N2222**
AFF1/3	**visualizzatori rossi ad anodo comune**
1	**circuito stampato della basetta principale**
1	**circuito stampato della basetta display**

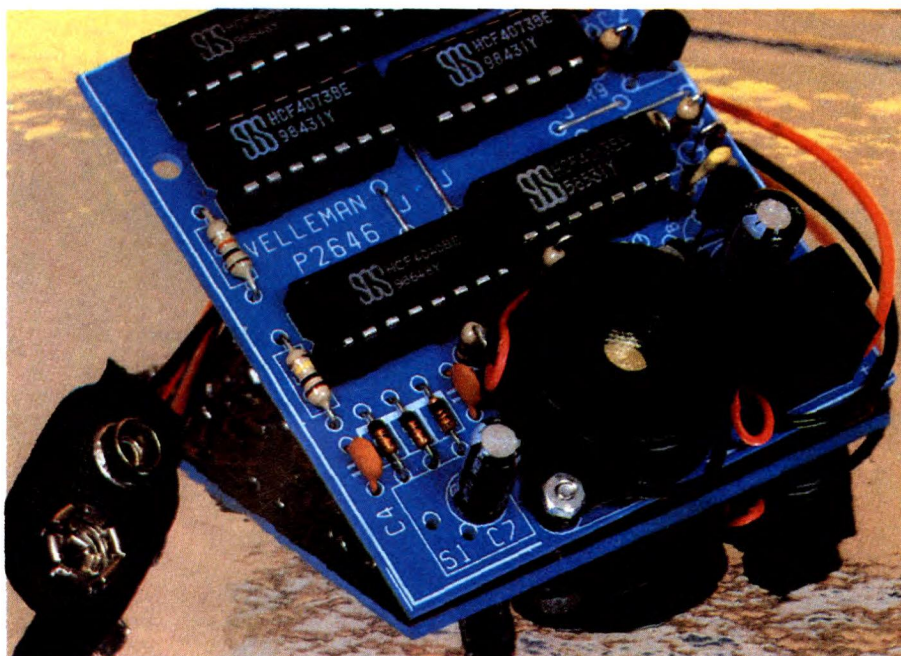
MEMORANDUM MEDICALE

Dimenticarsi di prendere una medicina può talvolta avere conseguenze spiacevoli e una sveglia non è sempre la soluzione ideale: è necessario un sistema mnemonico più sicuro.

Ancora un volta l'elettronica viene in nostro soccorso con questo circuito promemoria che ricorda di prendere una medicina al momento giusto. Dal momento in cui viene inserita la batteria nell'apparecchio, questo emetterà un segnale acustico ogni giorno e nel medesimo istante, sia durante un periodo di 21 giorni (nel corso dei successivi 7 giorni il pro-memoria rimarrà silenzioso, per poi ripetere il ciclo), che quotidianamente. Il segnale si interromperà solo dopo aver premuto il pulsante. Grazie all'assorbimento di corrente particolarmente basso, la batteria da 9 V funzionerà per almeno sei mesi. Un cristallo di quarzo garantisce l'elevata precisione della sveglia; non ci sono regolazioni da effettuare.

Schema elettrico

Come si nota dallo schema elettrico di Figura 1, quando si dà tensione al dispositivo, collegando la batteria da 9 V, avviene il reset di IC2 ed IC3, grazie a C7-D3-R5 e C7-D1. Il flip flop FF2 viene inizializzato a 0 tramite il suo ingresso 4 di reset, mentre FF1 viene portato a livello 1 tramite l'ingresso 8 di set, nell'istante in cui si deve prendere la prima dose della medicina. L'uscita Q di FF1 passa allora a livello 1 e, a seconda della posizione di J1-J2, il cicalino suona in continuità oppure ad intermittenza. Premendo il pulsante S2, il segnale acustico si interrompe. La base dei tempi è imperniata sul quarzo X1, da 32,768 kHz. I chip IC1 (4060) e IC2-IC3 (4040), tutti e tre CMOS a basso consumo, effettuano le divisioni necessarie al corretto funzionamento, di conseguenza, all'uscita 4 di IC3 appare ogni 24 ore un impulso negativo differenziato da R6-C5. Il transistor .T2, che funziona come invertitore, dirige questo impulso all'ingresso clock del flip flop tipo D FF1, il quale trasferisce all'uscita Q il dato presente sul terminale 9. Q presenta così un livello 1 all'uscita ed alimenta, tramite T1, il segnalatore acustico BUZ1. Premendo S2, si ottiene di nuovo l'interruzione del segnale acustico.
A seconda della posizione del ponticello presente all'uscita di N3 (J6 = interruzione del pro-memoria dal 22° al 28° giorno, nel caso di una pillola contraccettiva; J5 = soppressione dell'interruzione, quando la medicina deve essere presa tutti i giorni), l'uscita di FF2 è portata a livello 1, grazie all'ingresso 6 di set. Il livello 1, che viene così applica-

to in permanenza all'ingresso reset di FF1, fa in modo che questo ignori gli impulsi trasmessi ogni 24 ore da T2.
Sarà necessario attendere la rilevazione della fine del ciclo da parte della porta AND N5 per rimettere a 0 il flip flop FF2 ed a 1 FF1, per il primo giorno. Facciamo notare che il pulsante S1, cortocircuitando C7, permette di riavviare l'intero ciclo (per ovvie ragioni di sicurezza, si dovrà evitare un accesso troppo facile a questo pulsante).
Per concludere, segnaliamo una piccola particolarità dell'alimentazione: la tensione V2 viene ottenuta mediante il diodo zener ZD1 da 4,7 V di conseguenza, al di sotto di una certa tensione di batteria, il circuito non può funzionare subito quando viene data tensione, ga-

NUOVA EDIZIONE
INGLESE - ITALIANO
TEDESCO - FRANCESE

Otto Vollnhals
NEW NUOVO NEU NOUVEAU
DICTIONARY OF COMPUTER SCIENCE
English-Italian-German-French
Italian-English German-English French-English
DIZIONARIO DI INFORMATICA
Inglese-Italiano-Tedesco-Francese
Italiano-Inglese Tedesco-Inglese Francese-Inglese
WÖRTERBUCH DER INFORMATIK
Englisch-Italienisch-Deutsch-Französisch
Italienisch-Englisch Deutsch-Englisch Französisch-Englisch
DICTIONNAIRE DE L'INFORMATIQUE
Anglais-Italien-Allemand-Français
Italien-Anglais Allemand-Anglais Français-Anglais
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

IL PIÙ GRANDE DIZIONARIO MONDIALE DI INFORMATICA

Siccome non è possibile farvi entrare in testa circa 1.500 acronimi e oltre 80.000 termini informatici in inglese, italiano, tedesco e francese, Jackson ha pensato di tradurveli tutti in ciascuna delle quattro lingue, dandovi quattro dizionari in un unico grande dizionario.
Così voi potrete pensare ad altro.

Cod.GY788 pp.1290 L.90.000

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Nelle migliori librerie

Figura 1. Schema di principio: vengono utilizzati soltanto circuiti integrati CMOS a basso consumo, per limitare la corrente assorbita.

rantendo all'insieme una certa sicurezza. Comunque, BUZ1 va collegato direttamente al positivo della batteria da 9 V, in modo da avere la massima potenza acustica.

Montaggio pratico

La basetta vista dal lato rame in scala naturale la troviamo in Figura 2, mentre la disposizione dei componenti è riportata in Figura 3.
I componenti sono molto ravvicinati tra loro, per mantenere ridotte le dimensioni dell'involucro, che dovrà essere tascabile o, comunque, non ingombrare. Molti componenti sono montati quindi verticalmente per cui fare attenzione ad eseguire il montaggio con la massima precisione servendosi di un saldatore a punta fine e verificando, dopo il montaggio di ogni componente, che non si siano creati cortocircuiti. Volendo dare una sequenza di montaggio, ecco come ci si deve comportare

- Montare i 5 ponticelli "J".
- Montare R5 ed R8.
- Montare i diodi D1/3 (1N914 oppure 1N4148) rispettando la loro polarità!

Il diodo 1N4148 è talvolta contrassegnato da un codice a colori (anellino largo giallo, seguito da marrone, grigio e giallo): in tale caso, l'anellino giallo largo deve corrispondere al trattino segnato sulla basetta. Se il diodo è contrassegnato da una semplice indicazione numerica, ci sarà un anellino nero da far corrispondere al trattino sulla basetta.

- Montare ZD1, diodo zener, rispettandone la polarità!
- Montare gli zoccoli a 16 piedini per c.i. per IC1, IC2 ed IC3.
- Montare gli zoccoli a 14 piedini per c.i per IC4, IC5 ed IC6.
- Montare C1/C5 (condensatori ceramici).
- Montare T1 e poi T2.
- Montare verticalmente il diodo D4 (1N914 oppure 1N4148). Il catodo, contrassegnato dall'a nello giallo largo o dall'anellino nero, va saldato al punto "K", verso il bordo della basetta.
- Montare verticalmente R1/4, R6, R7, R9.
- Montare C6, un condensatore elettrolitico, rispettandone la polarità.
- Montare C7, condensatore elettrolitico, a circa 2 mm dalla basetta (questa posizione permetterà di effettuare più facilmente le successive misure): ancora attenzione alla polarità!
- Montare X1, un quarzo da

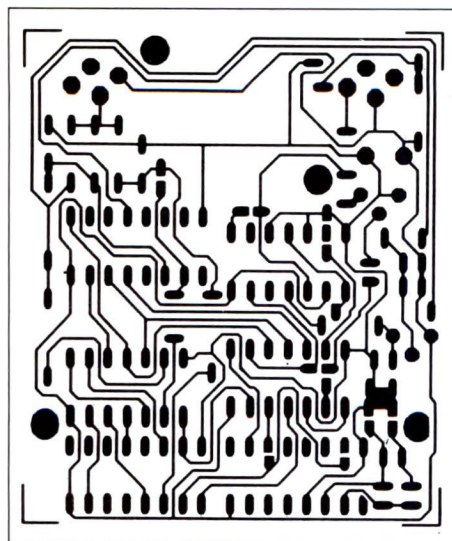



Figura 2. Piste di rame in grandezza naturale. Attenzione alle piste sottili.

32,768 kHz.
- Montare il pulsante S2.
- Montare il connettore per la batteria, con il filo rosso al polo "+" ed il filo nero al polo "-".
- Montare l'avvisatore acustico BUZ1: saldare il filo rosso al punto "B+" ed il filo nero al punto "B-" e fissare con viti e dadi.
- Inserire gli integrati nei loro zoccoli: IC1 (4060) con la tacca di orientamento rivolta verso IC2; IC2 (4040) con la tacca di orientamento rivolta verso l'orlo della basetta.

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Collaudo e uso

Sulla basetta sono previste alcune opzioni, la cui attivazione e disattivazione sono garantite dai ponticelli J1/6. Non si tratta in questo caso di normali ponticelli, ma di piazzole talmente vicine tra loro da poter essere facilmente cortocircuitate con una goccia di stagno.
Per il collaudo, collegare i ponticelli J1 (segnale continuo), J3 (prova veloce) e J6 (ciclo di 28 giorni). A questo punto, controllare bene che i ponticelli J2, J4 e J5 siano aperti. Collegare la batteria da 9 V: immediatamente deve cominciare a funzionare il segnalatore acustico. Interrompere il segnale premendo il pulsante. Dopo circa 84 secondi (84,375 per la precisione), l'avvisatore entrerà nuovamente in funzione: un *giorno* è passato. Premere di nuovo il pulsante per interrompere il segnale: il promemoria fa partire così per 21 volte il segnalatore acustico e poi resta apparentemente inattivo per 11 minuti (675 secondi). Successivamente, l'intero ciclo si ripete.Terminato il collaudo staccare la batteria, scollegare J3 e cortocircuitare J4. Per l'utilizzo come promemoria per la pillola contraccettiva, J1 deve essere interrotto e J2 (segnale intermittente) cortocircuitato. Collegare nuovamente la batteria quando si prende la prima pillola di un ciclo (perché altrimenti i 7 giorni di interruzione non sarebbero più correttamente programmati). Per essere certi di un azzeramento perfetto del dispositivo al momento della sostituzione della batteria, bisognerà attendere almeno 15 minuti prima di collegare la nuova batteria, per consentire la scarica totale di C6 e C7. Un'alternativa consiste nel cortocircuitare per un istante C7 prima di collegare la nuova batteria.

Il memorandum in altre applicazioni...

Montando il ponticello J5 al posto di J6, si elimina l'interruzione dell'avviso acustico dal 22esimo al 28esimo giorno: di conseguenza, il segnalatore acustico funzionerà ogni giorno nel medesimo istante. Il dispositivo può così servire come pro-memoria per accendere la luce nelle vetrine, per distribuire il cibo ai conigli, per spegnere il riscaldamento alla sera e così via.
©Electronique Pratique n°136

ELENCO COMPONENTI

R1-2-5	**resistori da 100 kΩ**
R3	**resistore da 10 MΩ**
R4-6-7	**resistori da 220 kΩ**
R8	**resistore da 10 kΩ**
R9	**resistore da 47 kΩ**
C1	**cond. da 15 pF, ceramico**
C2	**cond. da 39 pF, ceramico**
C3-4	**cond. da 47 pF, ceramici**
C5	**cond. da 1 nF, ceramico**
C6	**cond. da 100 µF 15 Vl radiale**
C7	**cond. da 10 µF 15 Vl radiale**
D1/4	**diodi 1N914 oppure 1 N4148**
ZD1	**diodo zener da 4,7 V 400 mW**
T1	**BC547 od equivalente**
T2	**BC557 od equivalente**
X1	**quarzo da 32,768 kHz**
IC1	**4060**
IC2-3	**4040**
IC4-5	**4073**
IC6	**4013**
BZ1	**cicalino piezoelettrico**
S1-2	**pulsante a contatto di lavoro, per c.s.**
1	**connettore per batteria da 9 V**
3	**zoccoli a 16 piedini**
3	**zoccoli a 14 piedini**
1	**circuito stampato**

MIND MACHINE

Parte 2

In questa seconda ed ultima parte, vediamo come mettere a punto una sofisticata scheda di programmazione per la Mind Machine.

Chi ha realizzato la nostra Mind Machine si sarà probabilmente accorto che il miglior modo di utilizzarla è di cominciare con una frequenza piuttosto alta, ridurla gradualmente e poi, quando la seduta si avvicina alla conclusione, riportarla lentamente verso valori più elevati. Per realizzare manualmente questo processo c'è però una difficoltà: è indispensabile una certa, anche se piccola, dose di concentrazione che impedisce all'utente di *astrarsi* completamente e di godere il profondo rilassamento che lo strumento può indurre. Si potrebbe usare una frequenza fissa, ma sembra che il cervello tenda ad adattarsi ad una stimolazione costante, riducendone l'effetto. Di conseguenza, abbiamo ritenuto opportuno aggiungere al progetto della Mind Machine un dispositivo di controllo programmabile.

Programmazione e memoria

Quando abbiamo abbozzato per la prima volta la sezione di programmazione ci era sembrata semplice, ma ci sbagliavamo parecchio! L'idea in se stessa non è complicata. Utilizzare il controllo di frequenza già esistente per programmare la desiderata configurazione di andamento della frequenza per un periodo di circa 30 secondi, da ripetere poi per 15, 30 o 45 minuti. Il circuito deve soltanto memorizzare la sequenza di controllo e riprodurla a velocità rallentata. Risultò presto chiaro che il sistema migliore sarebbe stato convertire la tensione di controllo in un flusso di parole digitali di 8 bit, da memorizzare in una RAM: questa sarebbe stata poi letta a velocità inferiore, recuperando la tensione. Lo schema a blocchi di Figura 1 mostra che il sistema è composto da un convertitore analogico/digitale (A/D), dalla RAM e da un convertitore digitale/analogico (D/A) per l'uscita. Un oscillatore *clock* pilota il tutto, un *generatore di indirizzi* indica alla RAM dove inserire i bit, alcune temporizzazioni provvedono al controllo ed un contatore ferma tutto al termine della sequenza.
Come memoria avevamo scelto la RAM CMOS 6264: con la sua capacità di oltre 8000 parole di 8 bit ed un modo di funzionamento in standby a bassa corrente

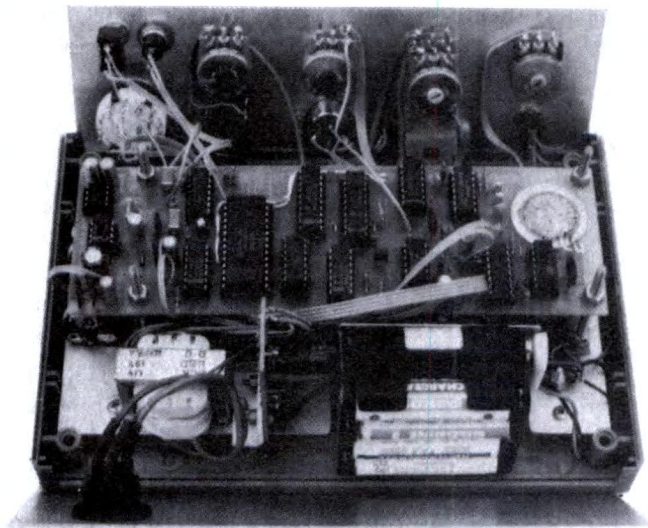
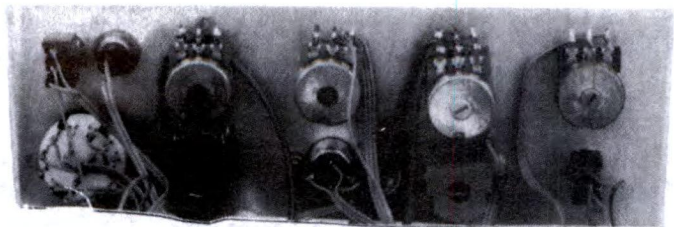
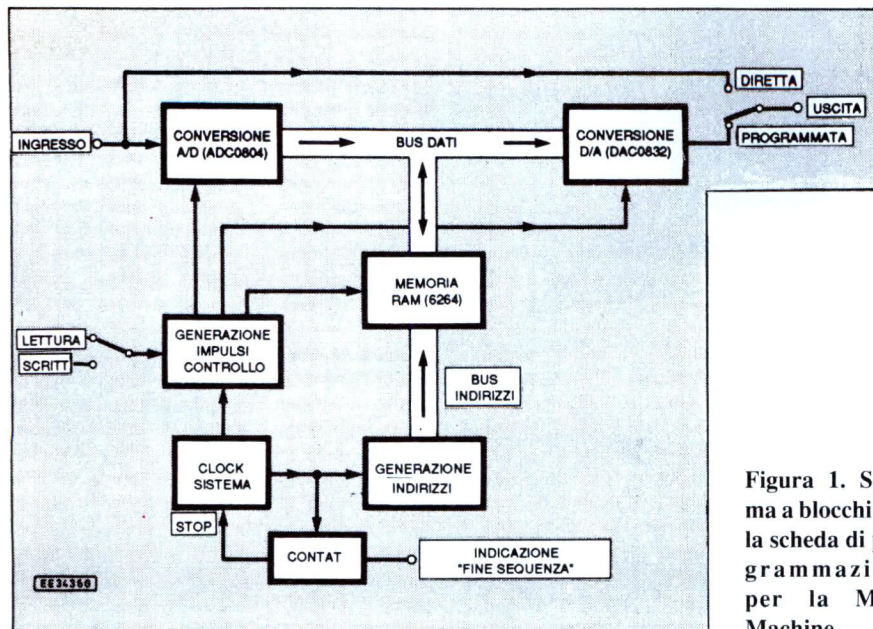



Figura 1. Schema a blocchi della scheda di programmazione per la Mind Machine.

assorbita, sembrava l'ideale. Il primo intoppo è stato quando, abilitata per il trasferimento di dati, la memoria si è dimostrata piuttosto *avida*. Si deve fornire un indirizzo valido, *selezionarlo* rapidamente, scriverci qualcosa o leggere da esso, poi ritornare allo stato di standby per risparmiare corrente. Gli attuali 8 bit di dati devono quindi essere copiati in un latch da 8 bit, prima della conversione in un segnale analogico. I convertitori A/D e D/A, scelti per la loro bassa corrente di funzionamento, sono entrambi adatti all'utilizzo con microprocessori ed hanno collegamenti che devono essere mantenuti a livello alto o basso per ottenere il funzionamento desiderato. Come la RAM, devono essere informati sul momento in cui attivarsi ed i loro ingressi devono essere validi prima che questo avvenga: sono quindi necessari circuiti di temporizzazione piuttosto complessi. Infine, l'uscita analogica dal chip D/A è una corrente (non una tensione) che deve fluire in un potenziale di alimentazione negativo. Per convertire questa corrente nella tensione originale ci vuole un amplificatore operazionale che possa funzionare al di sotto dell'alimentazione negativa: pertanto è necessaria una linea negativa.

Il circuito

Lo schema completo del programmatore per la Mind Machine è illustrato in Figura 2. Si comincia con il *clock*, prodotto dall'oscillatore interno composto dalle porte logiche contenute in IC4, un CMOS 4060B. I commutatori S1a ed S1b determinano la frequenza di uscita definitiva, scegliendo la giusta velocità dell'oscillatore ed il rapporto di divisione. Questo viene ulteriormente diviso per quattro nel divisore IC6 (un 4024B), al cui convertitore 11 appare il *clock* definitivo. Le frequenze sono: circa 270 Hz per la sequenza di programmazione da 30 secondi; 9,1 Hz per una sessione di 15 minuti; 4,6 Hz per 30 minuti e 3 Hz per 45 minuti. Passando al generatore di indirizzi, l'indirizzo RAM è formato da 13 bit, il primo dei quali viene prelevato dallo stadio successivo

• Completo isolamento galvanico dello stillo dissaldante dalla rete alimentazione 220 V
• Alimentazione resistenza 24 V c.a.
• Pompa rotante a lamelle
• Breve tempo di riscaldamento e raffreddamento della resistenza
• Protezione elettronica contro corto circuito della resistenza
• La compattezza dell'apparecchiatura dentro il borsello rende agevole la riparazione a domicilio

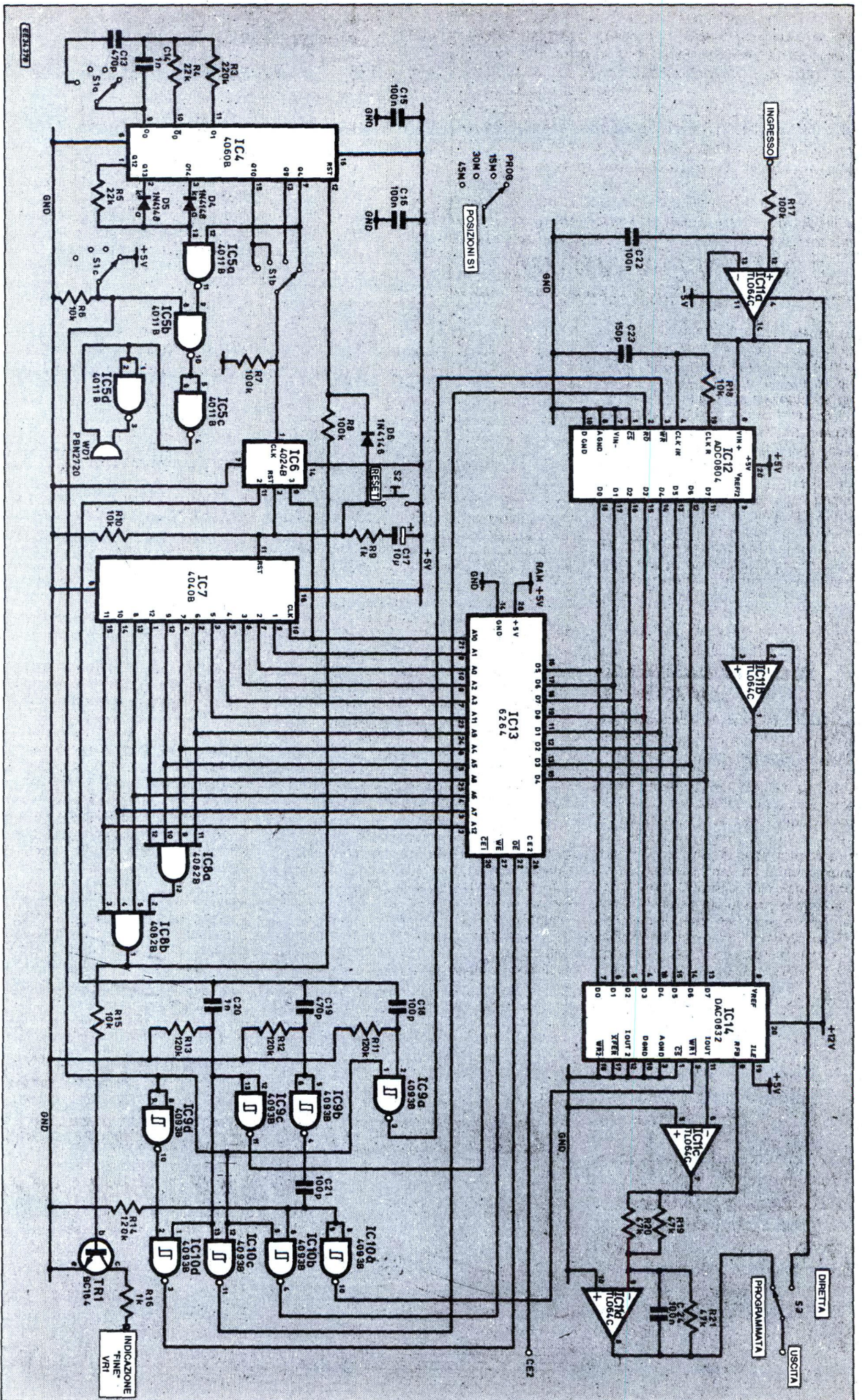



Figura 2. Schema elettrico completo della sezione di programmazione per la Mind Machine.
Il circuito stabilizzatore della tensione di alimentazione è illustrato in Figura 4.

Figura 3. Temporizzazione per le sequenze di scrittura e lettura. Tutti gli ingressi di controllo sono attivi a livello basso.

di IC6 (piedino 9) e viene anche applicato all'ingresso del divisore a dodici stadi IC7 (un 4040B) che genera gli altri 12 bit di indirizzamento. Questi 13 bit sono direttamente applicati alla RAM IC13 mentre gli ultimi 7 vanno anche ad IC8, una doppia porta AND a 4 ingressi 4082B: quando la sua uscita va a livello alto, dopo 8128 cicli, fa fermare il clock, portando a livello alto il piedino 12 di IC4 (reset). Quando l'uscita di IC8 va a livello alto, manda anche in conduzione il transistor TR1, per indicare all'utilizzatore la fine della sequenza. Il resistore R16 è collegato alla parte alta del controllo di luminosità (VR1) della scheda *suono/luce*: pertanto, quando TR1 è polarizzato in conduzione, attenua la luce negli occhiali. Premendo S2 (commutatore di reset), IC4, IC6 ed IC7 vengono resettati a livello alto, portando a zero l'intero contatore. Quando il circuito viene acceso, il condensatore C17 lo resetta come se fosse stato azionato il commutatore S2. L'uscita dal commutatore S1c viene normalmente mantenuta a livello basso dal resistore R6, tranne quando è in posizione *Programma*, nel qual caso è collegata a +5 V. Questo permette al circuito di leggere una sequenza nella RAM ed attiva la sezione basata su IC5, che genera segnali acustici da 1 secondo durante la programmazione. I segnali acustici sono esattamente 31: contarli sarà d'aiuto all'utilizzatore per temporizzare l'impostazione della configurazione di programma.
I temporizzatori e le porte basati su IC9 ed IC10 determinano se i dati devono essere *scritti* in IC13, fornendo la corretta sequenza di impulsi di controllo a IC12, IC13 ed IC14. L'indirizzo si incrementa ogni volta che il piedino 11 di IC6 va a livello basso; quando va a livello alto vengono invece prodotti impulsi di controllo, cosicché esiste sempre un indirizzo valido quando questi appaiono. Ogni volta che il clock va a livello alto, la RAM viene attivata da un impulso della durata di 100 µs, proveniente da IC9c ed applicato all'ingresso *chip enable* (piedino 20). Se il commutatore S1c è in posizione *Programma*, un impulso da 10 µs proveniente da IC9 fa iniziare una conversione al convertitore A/D IC12. Contemporaneamente le uscite di IC12 sono abilitate da un impulso di 100 µs, proveniente da IC10c, pertanto su questo appaiono i dati risultanti dalla conversione. Facciamo notare che IC9a ed IC10c sono entrambi abilitati dal segnale positivo proveniente dal commutatore S1c. Nelle posizioni *replay* questo segnale è basso, pertanto la conversione d'ingresso non avviene e le uscite di IC12 sono effettivamente a circuito aperto. L'ingresso analogico al resistore R17 è bufferizzato da IC11a, prima di passare ad IC12. L'azionamento manuale o diretto è possibile tramite il commutatore S3, che trasferisce questo ingresso bufferizzato all'uscita, scavalcando l'elaborazione digitale. IC9b produce un ritardo di circa 45 µs, in seguito al quale IC10b (anch'esso abilitato dal commutatore S1c) invia un impulso da 10 µs al piedino 27 *write enable* della RAM IC13: vengono così letti i dati da IC12 nell'attuale indirizzo. Un analogo impulso, proveniente da IC10a, viene inviato al piedino *WR1* (2) del convertitore D/A IC14, mettendolo in grado di copiare i dati presenti al suo ingresso nei latch interni, dove vengono convertiti in una corrente in corrispondenza ad *Iout* (piedino 11). IC9d inverte il segnale proveniente da S1c e blocca in tal modo IC10d, evitando che venga inviato alla RAM un segnale *output enable*. Il convertitore D/A IC14 contiene all'interno una serie di resistori commutabili, alimentati da una tensione di riferimento, con un resistore di retroazione per l'utilizzo in un circuito amplificatore operazionale invertente. In questo caso si tratta di IC11c, la cui uscita viene invertita e riportata al valore originale da IC11d. Nel nostro progetto, il riferimento per la serie di resistori è di 2,5 V. Opportunamente questa tensione appare al piedino 9 di IC12, ricavata dalla linea di alimentazione a 5 V. Non altrettanto opportunamente, l'ingresso a IC14 ha una bassa impedenza, per cui viene bufferizzato da IC11b. Durante la funzione *replay*, il segnale proveniente da S1c è basso e disabilita IC9a ed IC10c: pertanto IC12 non fa nulla. Ora però è abilitato IC10d. Quando il segnale di clock diventa positivo e la RAM è attivata, IC10d le invia il comando di emettere i dati dall'attuale indirizzo. Come prima, un impulso ritardato di 10 µs, proveniente da IC10a, inizia la copiatura dei dati nei latch interni di IC14, per la conversione analogica. Quando finiscono gli impulsi di abilitazione della RAM e le sue uscite si interrompono, i dati rimangono nei latch di IC14 e l'uscita analogica rimane valida. La temporizzazione di questo processo è illustrata nello schema di Figura 3.

Figura 4. Circuito stabilizzatore della tensione di alimentazione.

Alimentazione

La regolazione di tensione per il circuito, illustrata in Figura 4, si trova sulla stessa scheda. La batteria da +12 V viene disaccoppiata dai condensatori C1 e C2; la tensione passa poi ad IC11 ed IC14. IC1 fornisce una tensione di +5 V stabilizzata attraverso il diodo D1 per tutto il resto, eccettuata la RAM che è alimentata attraverso il diodo D2.
Montando il diodo D1 tra il piedino d'uscita 1 ed il piedino di rilevamento 2 di IC1 si effettua la compensazione automatica della caduta di tensione tra D1 e D2. Quando la corrente è staccata, la batteria di riserva da +4,5 V alimenta la RAM attraverso il diodo D3, per non perdere il programma; il diodo D2 isola invece la RAM dal resto del circuito.
L'uscita di errore (piedino 5 di IC1) è normalmente alta ma va a livello basso se la tensione d'uscita diminuisce del 5%: è perciò necessario un resistore di pull-up (in questo caso, R1). Quando il circuito è attivato e questa uscita indica un'alimentazione efficiente, il resistore R2 ed il condensatore C10 introducono un breve ritardo, prima dell'attivazione della RAM. Quando il circuito è spento, la RAM viene immediatamente disattivata. Questa disposizione evita di attivare la RAM e di collegarla ad altre parti del circuito mentre si trovano in condizioni *non valide*. Infine, poiché l'uscita di IC11c deve essere in grado di oscillare al di sotto della linea di alimentazione negativa, il convertitore IC2 genera un'apposita alimentazione ausiliaria di -5 V.

Realizzazione pratica e collaudo

I circuiti del programmatore e del regolatore di tensione sono realizzati su un'unica basetta stampata, disponibile presso il nostro Kit Service. La disposizione dei componenti sul circuito stampato e la serigrafia delle piste di rame in grandezza naturale sono mostrate in Figura 5. La costruzione segue la normale procedura: montare i componenti in ordine di altezza, a cominciare dai più bassi. Per ridurre i costi abbiamo utilizzato una basetta monofaccia, con lo svantaggio di dover inserire ben 13 ponticelli. Inoltre, devono essere collegati tra loro mediante filo isolato i 6 punti contrassegnati a coppie come $\overline{WE}$, $\overline{OE}$ ed $\overline{OE1}$. I piccoli condensatori ceramici tendono a rompersi con facilità, pertanto i loro terminali devono essere trattati con precauzione. Utilizzare zoccoli per tutti gli integrati, ma non inserire nessun integrato fino all'inizio delle prove. Incollare al circuito stampato, mediante una goccia di adesivo a base di Araldite, un trasduttore piezoelettrico da 27 mm (WD1) e collegarlo mediante due corti spezzoni di filo. Da notare che il transistor TR1 è un BC184 e non un BC184 "L" come quello della scheda *luce/suono*: i due transistor sono analoghi ma è diversa la disposizione dei piedini. Potendo disporre soltanto di un BC184L, è indispensabile scambiare i terminali prima di inserirlo. Iniziare il collaudo applicando l'alimentazione quando non è ancora stato inserito nessun integrato. Dopo un breve picco, dovuto all'elettrolitico che si carica, non ci dovrà più essere corrente assorbita. Staccare l'alimentazione e scaricare gli elettrolitici collegando un resistore da 1 kΩ tra i terminali di alimentazione. Montare ora il regolatore +V IC1 ed applicare nuovamente la corrente al circuito. Tenere presente che quasi tutti gli integrati su questa scheda sono del tipo CMOS: sono pertanto indispensabili le consuete precauzioni per evitare i danni dovuti a cariche statiche. La corrente di alimentazione dovrà ora aggirarsi sui 140 µA e

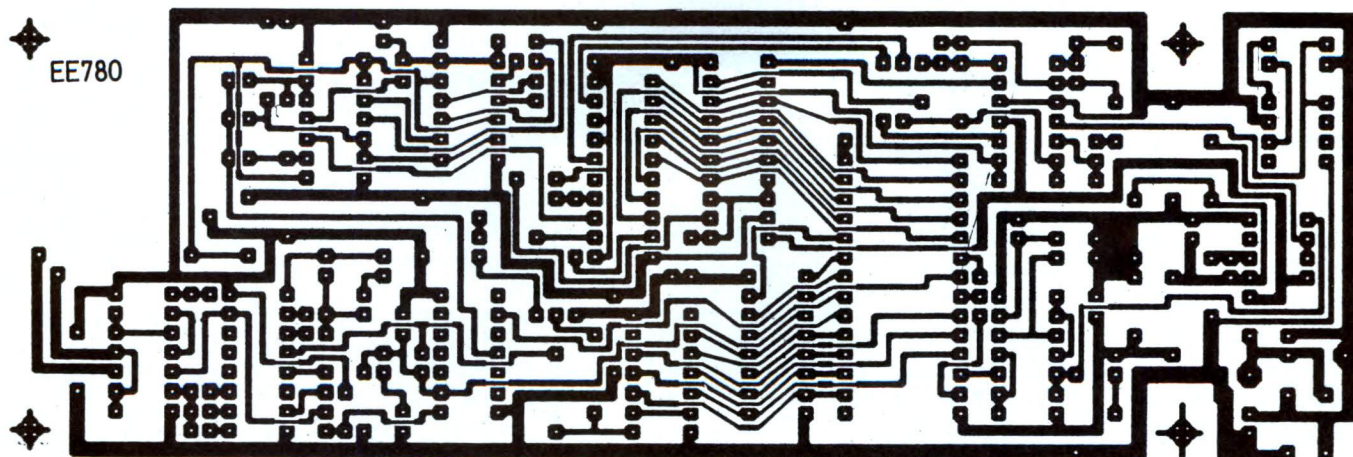



Figura 5. Piste di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato.

la corrente stabilizzata +5 V dovrà essere presente ai capi dei condensatori di disaccoppiamento C8 e C6. Montare poi il convertitore da -5 V IC2; dopo aver riapplicato l'alimentazione, verificare la presenza della tensione di -5 V ai capi del condensatore C12. La corrente di drain dovrebbe ora aggirarsi sui 200 µA. Se tutto va bene, la regolazione è efficiente e si può procedere con il collaudo.

Clock e generatore d'impulsi

Il clock IC4 si rifiuta di girare se la sua linea *reset* non è a livello basso: pertanto, inserire prima un resistore da 10 kΩ tra i piedini 1 e 7 dello zoccolo di IC8, poi collegare IC4 e dare corrente al circuito. Non è ancora necessario nessun collegamento al commutatore S1. Se l'oscillatore funziona, il piedino 3 di IC4 emetterà un segnale di clock di circa 1 Hz, facilmente rilevabile con un multimetro. Montare poi il generatore di segnale acustico IC5. I punti di connessione *C* e *D* del commutatore S1c sullo stampato dovranno essere collegati tra loro, come mostra la Figura 6, per portare il circuito nel modo di programmazione: a questo punto, quando verrà data corrente, il trasduttore emetterà un segnale acustico alla cadenza di circa 1 Hz. La corrente assorbita dovrebbe aggirarsi intorno ad 1 mA. Collegare ora i punti di connessione *E* e *G* del commutatore S1b, selezionando la posizione di 30 minuti. Il circuito continuerà ad emettere segnali acustici perché *C* e *D* sono ancora collegati. Montando ora il divisore IC6, il piedino 6 dovrebbe emettere impulsi a circa 1 Hz, in sincronismo con i segnali acustici. Viene così dimostrato il corretto funzionamento fino a questo punto e si può procedere al montaggio del generatore di indirizzamento IC7: al suo piedino 9 dovrebbe essere presente il clock di circa 1 Hz; al piedino 7 di circa 0,5 Hz. In caso positivo, è il momento di montare il rivelatore di *fine ciclo* IC8, dopo aver estratto dal suo zoccolo il resistore da 10 kΩ. Collegare ora i punti *E* ed *F* ai terminali di S1b, in modo da scegliere il ciclo di 30 secondi. All'accensione, il condensatore C17 dovrà effettuare un *reset* automatico, quindi il circuito dovrà emettere 31 segnali acustici e poi fermarsi. Cortocir-

Figura 6. Cablaggi interni ai componenti fuori scheda. La lunghezza dei collegamenti è funzione del tipo di contenitore adottato. Tutti i controlli andranno fissati sul pannello anteriore.

cuitando provvisoriamente i punti di connessione *I* e *J* di S2, la sequenza dovrebbe ripetersi. In caso positivo, vuol dire che funzionano correttamente sia la sezione del clock che quella di generazione degli indirizzi. Montare ora i generatori degli impulsi di controllo, IC9 ed IC10. Mentre il circuito emette il segnale acustico, controllare la tensione che appare ai piedini 2 e 3 dello zoccolo di IC12, ai piedini 20, 22 e 27 dello zoccolo di IC13 ed al piedino 2 dello zoccolo di IC14: tutte dovrebbero essere di +5 V. Disponendo di un oscilloscopio, si dovrebbero vedere impulsi negativi in tutti questi punti, tranne il piedino 22 di IC13, anche se molto brevi e difficili da rilevare. Togliendo ora il ponticello tra i punti *C* e *D* di S1c, il circuito dovrà funzionare ancora per circa 30 secondi, ma senza emettere il segnale acustico perché in realtà sta eseguendo una sequenza di *replay* da 30 secondi. Effettuare un controllo durante questo tipo di funzionamento per vedere se i punti elencati sono ancora positivi. Con un oscilloscopio, ricercare gli impulsi negativi in tutti i punti, tranne i piedini 2 e 3 di IC12 ed il piedino 27 di IC13. Inserire ora il controllo di avviamento della RAM IC3, tenendo sotto controllo il piedino 26 dello zoccolo di IC13 mentre si collega l'alimentazione da 12 V. Ci dovrebbe essere un ritardo breve, ma rilevabile, prima che questo punto commuti a livello alto quando il circuito viene acceso.

Convertitori

Quando le alimentazioni, clock, generatore di indirizzi e impulsi di controllo sono tutti funzionanti, siamo giunti alla parte più interessante! E' il momento di inserire il convertitore A/D IC12. Il piedino 19 è un'uscita del *clock* interno e dovrebbe avere un livello medio di tensione continua di circa 2,5 V. Controllandolo con un oscilloscopio, si vedrà che oscilla ad una frequenza di circa 350 kHz. L'uscita di riferimento del piedino 9 dovrà essere a 2,5 Vcc e la corrente di alimentazione sarà compresa tra 2,5 e 3,0 mA. Montare poi IC11, un amplificatore operazionale quadruplo TL064, collegando il suo ingresso (punto *Q*) alla *massa* (linea di alimentazione negativa): come risultato, dovrebbero esserci 0 V al piedino 14 di IC11, il buffer d'ingresso. Il piedino 1 dovrebbe essere a 2,5 V e la corrente totale assorbita dovrebbe aggirarsi su 4,1 mA. Inserire ora il convertitore D/A IC14, cortocircuitando nuovamente i punti C e D di S1c per predisporre il circuito nel modo di programmazione. Mentre il circuito sta funzionando (ed emettendo segnali acustici), l'uscita dal punto R dovrà essere uguale all'ingresso, perché avvengono la conversione dei dati ed il trasferimento tra i chip A/D e D/A. Collegando un potenziometro lineare da 10 kΩ alla linea di alimentazione a 5 V (tra i terminali del condensatore C8) e portando il cursore (contatto centrale) all'ingresso, con un multimetro si vedrà che l'uscita segue l'ingresso durante il periodo di programmazione. Al termine della sequenza, l'uscita dovrebbe rimanere al suo valore finale.

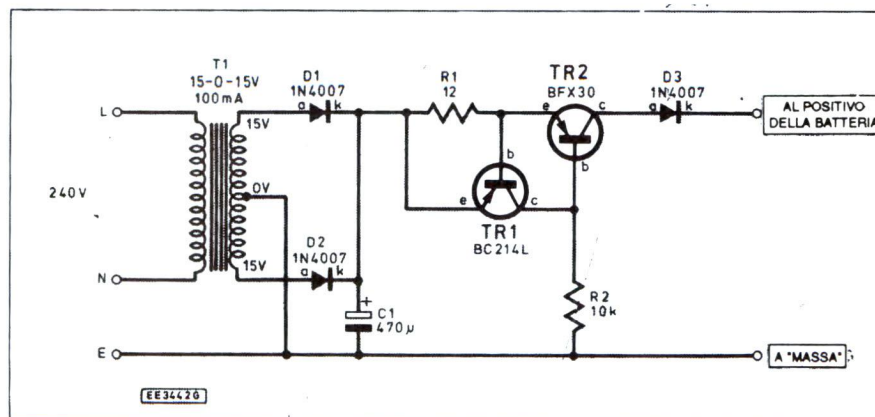
Verifica RAM

Inserire per ultimo il chip RAM IC13. Eseguire una sequenza di programmazione con una tensione variabile applicata all'ingresso, poi togliere il cortocircuito tra i collegamenti di S1c e riavviare la sequenza collegando brevemente i terminali di S2: ne dovrebbe risultare una riproduzione della configurazione

Figura 7. Schema elettrico del caricabatteria interno.

di tensione appena impostata, ricavata però questa volta dalla RAM. Ovviamente, girerà per soli 30 secondi, poiché abbiamo scelto sui terminali di S1b questo periodo per la prova. Sono così completi i controlli della scheda, che ora potrà essere inserita nella Mind Machine per farla funzionare in modo completamente automatico. La corrente di alimentazione totale prelevata da questa scheda in funzionamento sarà di circa 5,0 mA.

Assemblaggio

Montare la scheda del programmatore sopra la precedente scheda *luce/suono* della Mind Machine (rivolta in direzione opposta), sulle quattro viti che sporgono dal fondo del telaio, con tutti gli integrati che puntano al lato opposto a quello del pannello frontale. Questa scheda è più lunga della precedente, pertanto una delle estremità sporgerà dal montaggio. Sotto questa sporgenza troverà posto la batteria di backup. Il collegamento alla Mind Machine è semplice. La parte più laboriosa è il fascio di conduttori che va al commutatore S1 ma, con uno spezzone di piattina che mantenga tutto ordinato, non ci saranno vere difficoltà. Tutti i collegamenti sono illustrati in Figura 6. Staccare dallo stampato originale il conduttore proveniente dal cursore del controllo di frequenza VR4 e collegarlo al punto di ingresso Q della scheda di programmazione. Il deviatore S3 seleziona l'uscita programmata (punto *R*) o diretta (punto *N*) dal programmatore, applicandola all'ingresso della scheda originale. S2 è un pulsante miniatura a contatto di lavoro per riavviare il programma. Prelevare l'alimentazione a +12 V dall'interruttore generale esistente e portarla al punto S della scheda; l'alimentazione negativa (punto *T*) va invece collegata alla *massa* del telaio. La batteria di backup è formata da tre pile alcaline AAA, nastrate e saldate tra loro in modo da formare una batteria da 4,5 V, che verrà poi fissata al telaio mediante cinturini fermacavi. Questa installazione semipermanente è ottima perché le pile dovrebbero durare almeno un paio d'anni. Saldare l'uscita *fine ciclo* (punto *M*) al filo esistente sull'estremo superiore del controllo di luminosità VR1. Quando il transistor TR1 va in conduzione, riduce la tensione ai capi del potenziometro a circa 1/10 del suo valore normale, causando una considerevole attenuazione delle luci.

Relax

Nell'utilizzo normale, il commutatore S1 è in posizione *Programma*, S3 è in posizione *Programmata*, ed il pulsante di reset S2 è premuto. La programmazione inizia non appena il pulsante viene rilasciato e viene impostata con il controllo di frequenza la configurazione desiderata, in quanto i segnali acustici sono contati così da poter conoscere il punto attuale del programma. Chi scrive inizia di solito a circa 14 Hz, scende a 7-8 Hz dopo i primi due o tre segnali acustici, mantiene brevemente questa regolazione, scende quindi lentamente a 4 Hz, per poi risalire a circa 7 Hz, con alcune brevi escursioni (1 segnale acustico) a 12 Hz, tornando poi gradualmente a 14-16 Hz durante gli ultimi due o tre segnali acustici. Dopo l'impostazione del programma, S1 è regolato a 15, 30 o 45 minuti ed S2 viene premuto per ripetere la sequenza, una volta trascorso questo periodo. Con la sequenza di controllo automatica ci si può rilassare in maniera molto più profonda: in realtà è piuttosto facile addormentarsi quando ci si avvicina alle frequenze ∂! Comunque, questo fatto non sembra diminuire gli effetti benefici. Dopo aver trovato una configurazione di programma soddisfacente, la si può usare ripetutamente. Non sarà necessario riprogrammarla perché verrà conservata nella RAM quando la macchina è spenta. All'accensione, il *reset* verrà eseguito automaticamente: basterà indossare gli occhiali e la cuffia ed accendere la Mind Machine per poterne godere tutti i vantaggi. Il commutatore S3 permette il controllo manuale della frequenza anche se, terminata la sequenza, le luci risulteranno attenuate. Questo inconveniente si può comunque rimediare facilmente premendo Reset.

Caricabatterie incorporato

La Mind Machine può essere alimentata da normali batterie. Tuttavia, per evitare di dover smontare il contenitore per sostituire la batteria, il nostro prototipo è stato equipaggiato con elementi al Ni-Cd ed un caricabatteria incorporato. Si tratta semplicemente di collegare in permanenza al pacco batteria un trasformatore, un rettificatore ed un generatore di corrente costante. Una spina per telaio miniatura a tre piedini, montata sul pannello posteriore del contenitore, riceverà l'ingresso di rete per il caricabat-

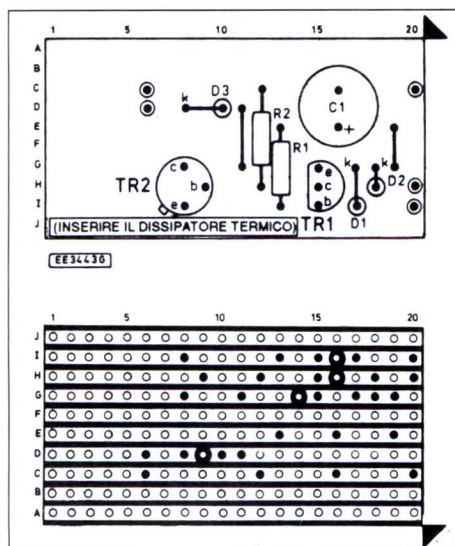



Figura 8. Basetta del caricabatteria con la disposizione dei componenti.

Figura 9. Cablaggio tra i componenti del caricabatterie.

terie. Lo schema di questo circuito è illustrato in Figura 7. Il trasformatore di rete T1 ha un avvolgimento secondario di 15-0-15 V, mentre l'uscita viene rettificata dai diodi D1 e D2 e livellata dal condensatore C1. I transistor TR1 e TR2 formano un semplice circuito a corrente costante, la cui uscita va al pacco batteria attraverso il diodo D3, per evitare qualsiasi *ritorno di corrente* quando l'apparecchio non è funzionante. Questo piccolo circuito può essere montato su un ritaglio di basetta preforata, con passo da 0,1". Sia la basetta che i componenti sono illustrati in Figura 8. Il transistor TR2 può riscaldarsi leggermente durante l'uso: pertanto sarà opportuno montare un piccolo dissipatore termico a stella. Il collaudo è semplice: basta controllare che appaia la tensione ai capi del condensatore C1 quando il trasformatore è alimentato e che la corrente diretta alla batteria sia di 50-60 mA. Collegare il filo di terra della rete alla piastra del telaio e proteggere tutti i collegamenti retrostanti la spina con tubetti isolanti, per sicurezza. Il cablaggio di questa parte del progetto è illustrato in Figura 9. La Mind Machine può essere usata mentre è sotto carica.

©EE Gennaio 1992

ELENCO COMPONENTI

-programmatore-

Tutti i resistori sono da 1/2 W 1%, strato metallico

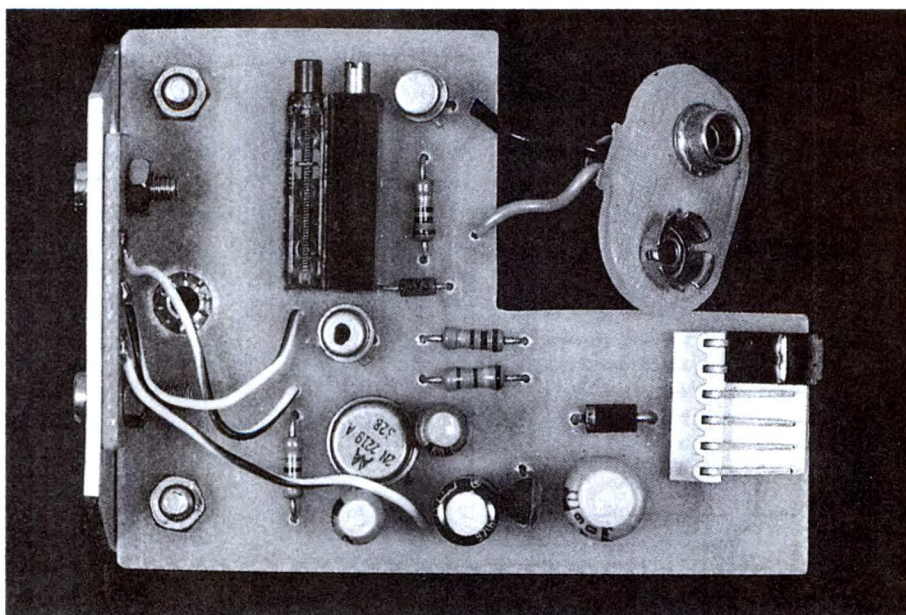
R1-2-7-8-17	resistori da 100 kΩ
R3	resistore da 220 kΩ
R4-5	resistori da 22 kΩ
R6-10-15-18	resistori 10 kΩ
R9-16	resistori da 1 kΩ
R11/14	resistori da 120 kΩ
R19/21	resistori da 47 kΩ
C1-4-7-9-15-16	cond. da 100 nF, 50 Vl, ceramici a disco
C2-6-8	cond. da 100 μF, 25 Vl elettr.
C3	cond. da 10 nF, poliestere
C5-11-12-17	cond. da 10 μF, 50 Vl elettr.
C10	cond. da 2,2 μF, 50 Vl elettr.
C13	cond. da 470 pF, polistirolo
C14	cond. da 1 nF, polistirolo
C18-21	cond. da 100 pF, ceramici
C19	cond. da 470 pF, ceramico
C20	cond. da 1 nF, ceramico
C22-24	cond. da 100 nF, poliestere
C23	cond. da 150 pF ceramico a disco
D1/6	diodi 1N4148
TR1	BC184
IC1	LP2951CN
IC2	ICL7660
IC3-9-10	4093B
IC4	4060B
IC5	4011B
IC6	4024B
IC7	4040B
IC8	4082B
IC11	TL064C
IC12	ADC0804LCN, A/D converter
IC13	6264 RAM statica da 64K
IC14	DAC0832LCN, D/A converter
S1	comm. rotativo 3 vie - 4 pos.
S2	pulsante miniatura a contatto di lavoro
S3	deviatore miniatura a levetta
WD1	trasduttore piezoelettrico PBN2720, con terminali a conduttore
1	circuito stampato
2	zoccoli DIL ad 8 piedini
7	zoccoli DIL a 14 piedini
2	zoccoli DIL a 16 piedini
2	zoccoli DIL a 20 piedini
1	zoccolo DIL a 28 piedini
3	pile alcaline AAA

-caricabatterie-

Tutti i resistori sono da 1/2 W 5%

R1	resistore da 12 Ω
R2	resistore da 10 kΩ
C1	cond. da 470 μF, 25 Vl elettr.
D1/3	diodi 1N4007
TR1	BC214L
TR2	BFX30
T1	trasformatore di rete; § prim.: 240 V; sec.: 15-0-15 V, 100 mA
1	basetta
1	spina da 220 V
1	presa
1	staffa in plastica per il montaggio della piastrina preforata
1	cavo a tensione di rete
-	conduttori di collegamento

MODULATORE-DEMODULATORE PER SISTEMA LASER

Il sistema di trasmissione tramite raggio laser, del quale abbiamo descritto la costruzione sul numero dello scorso dicembre, è in grado di trasferire, ad una considerevole distanza, un qualsiasi segnale rettangolare con frequenza compresa tra 0 e circa 10 kHz. La teoria (teorema di *Shannon*) afferma che questa frequenza ad impulsi è sufficiente per trasmettere un segnale audio con banda passante di 5 kHz: la trasmissione è paragonabile a quella telefonica (3400 Hz) o a quella della radiodiffusione AM (4500 Hz).

In pratica, bisognerà naturalmente convertire il segnale analogico da trasmettere in un'onda rettangolare codificata o modulata e poi riformare il segnale audio in base agli impulsi ricevuti.

Il sistema di modulazione

Il problema da risolvere è più o meno simile a quello comprendente una conversione analogico/digitale, seguita da una conversione digitale/analogica del tipo di quella presentata nel numero scorso, in quanto il collegamento laser può trasmettere soltanto una serie di bit 0 oppure 1, in modo seriale. In parole povere, trasformare un segnale audio in una serie di bit significa effettuare una digitalizzazione del suono, operazione che conosciamo bene per averla spesso utilizzata per conservare il suono in memorie digitali. Sappia-

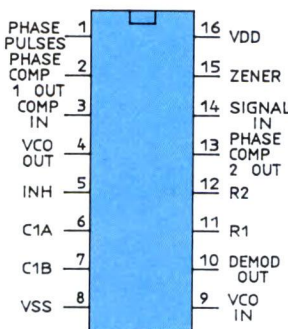
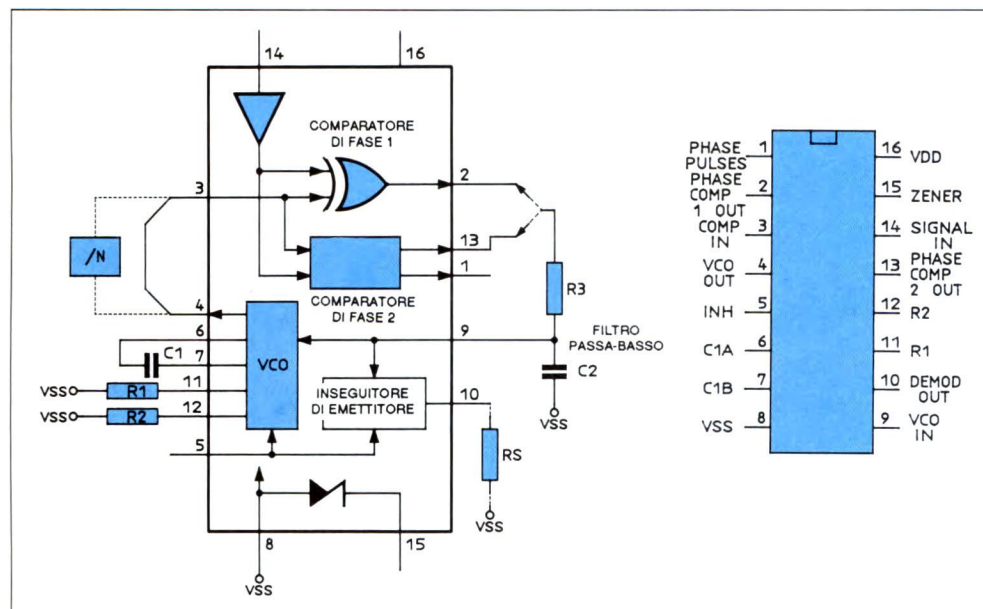



Figura 1. Schema a blocchi del 4046 e relativa zoccolatura.

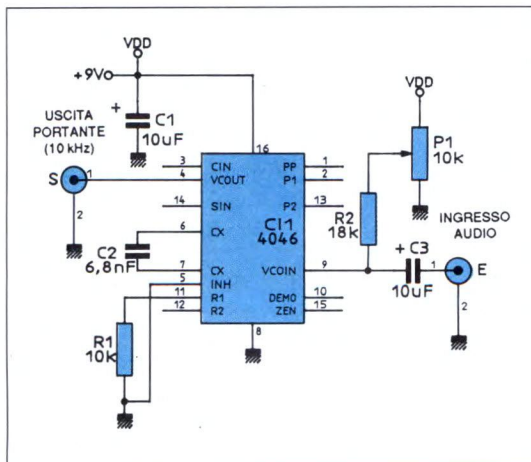



Figura 2. Schema elettrico del modulatore audio. Un chip e pochi componenti.

mo per certo che l'operazione richiede una grande quantità di informazioni: di norma 10.000 volte 8 bit/secondo per segnali con banda passante di 5 kHz, con 256 livelli di quantificazione, che evidentemente è impossibile far passare nel nostro canale a 10 kbit/secondo. Alcuni circuiti specializzati utilizzano la cosiddetta *modulazione delta*, una tecnica che consiste nel codificare un solo bit, il cui valore indica semplicemente se l'ampiezza del segnale è aumentata o diminuita rispetto al precedente campionamento.
Questa tecnica potrebbe essere applicata nel nostro caso, perché la quantità di dati da trasmettere non supera la capacità del collegamento laser. Tuttavia, c'è qualcosa di più semplice ancora: modulare in frequenza una portante rettangolare, prodotta da un oscillatore locale controllato in tensione (VCO). Ampiamente utilizzato per le cuffie senza fili a raggi infrarossi, questo sistema presuppone l'utilizzo, nel ricevitore, di un demodulatore FM, facilmente realizzabile con la tecnica "PLL" (Phase Locked Loop).

Il 4046

Il 4046 è un circuito integrato CMOS particolarmente diffuso e poco costoso, sul mercato già da parecchi anni. La Figura 1 mostra che si tratta di un PLL assai completo, che possiede anche due comparatori di fase separati, con caratteristiche diverse. Non molto veloce, questo componente risente della concorrenza dei PLL bipolari ma svolge perfettamente il suo compito nell'applicazione che ci interessa, anche per il fatto che attualmente è prodotto anche in versione HCMOS. Lo schema del modulatore, illustrato in Figura 2, non potrebbe essere più semplice: un condensatore ed un resistore determinano grossolanamente la frequenza di oscillazione libera del VCO, il cui valore esatto può essere regolato mediante un potenziometro. Il segnale d'ingresso viene semplicemente sovrapposto a questa tensione di controllo, determinando quindi una modulazione di frequenza, la cui deviazione è proporzionale all'ampiezza del segnale applicato. L'uscita del circuito fornisce un'onda rettangolare con 9 V di ampiezza, che può pilotare direttamente il trasmettitore laser.
Lo schema del demodulatore, riprodotto in Figura 3, è leggermente più complesso, in quanto utilizza un anello PLL completo basato sul VCO, su uno dei due comparatori di fase e su un filtro passa-basso esterno. Il comportamento dell'insieme è classico: come un autentico anello di servocomando, il circuito PLL pilota il suo VCO in modo che

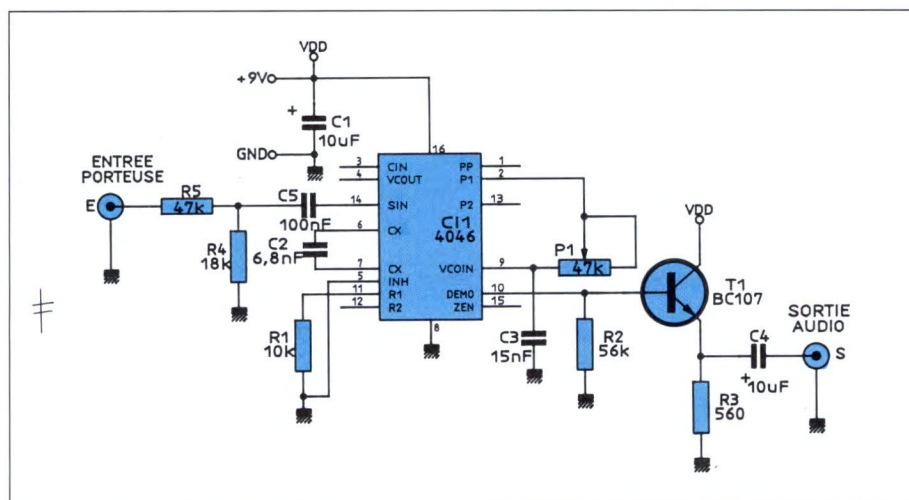



Figura 3. Schema elettrico del demodulatore. T1 adatta l'impedenza d'uscita.

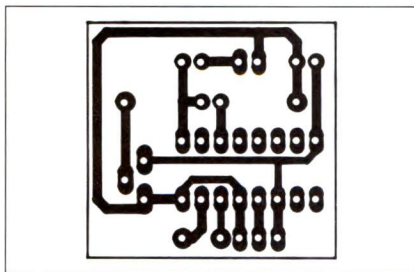



Figura 4. Circuito stampato del modulatore. Non più grosso di un francobollo.

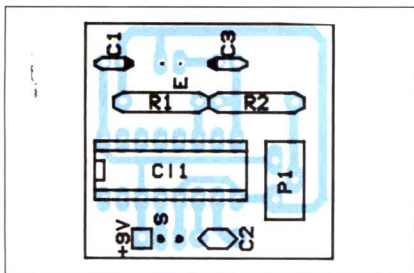



Figura 5. Disposizione dei pochi componenti sulla basettina del modulatore.

possa riprodurre esattamente la frequenza e la fase del segnale d'ingresso, ossia quelle del VCO montato nel modulatore.

All'ingresso del VCO demodulatore risulta di conseguenza disponibile una tensione continua, identica in ogni istante a quella presente all'ingresso del VCO modulatore: si tratta semplicemente del segnale audio in arrivo, chiamato anche *segnale FM demodulato*.

L'ingresso del demodulatore è provvisto di un partitore di tensione appositamente calcolato, in modo da ricevere direttamente il segnale rettangolare presente all'uscita del ricevitore laser; purché il collegamento sia correttamente stabilito, i VCO del modulatore e del demodulatore risulteranno reciprocamente asserviti ed il segnale audio originale si ritroverà all'uscita dello stadio buffer del demodulatore. Ovviamente, l'ampiezza del segnale audio dipende dalla deviazione di frequenza della portante e quindi dal livello del segnale audio applicato al modulatore. Un livello insufficiente si tradurrà senz'altro in un peggior rapporto segnale/rumore, mentre un livello eccessivo determinerà una deviazione di frequenza tale da superare le possibilità del collegamento ottico: il segnale ricevuto risulterebbe allora distorto.

Realizzazione pratica

Il modulatore può essere montato su un piccolo circuito stampato, del quale forniamo il tracciato delle piste al naturale in Figura 4 e la disposizione dei componenti in Figura 5. Questo circuito consuma poco; può quindi essere alimentato dai 9 V che servono per il laser, al quale verrà collegato con tre coduttori (massa, +9 V e portante).

Il circuito stampato del demodulatore è un poco più grande; se ne vede la serigrafia al naturale in Figura 6 e la disposizione dei componenti in Figura 7. Anche in questo caso, la bassa corrente assorbita permette l'alimentazione da parte della stessa batteria da 9 V usata per il ricevitore laser, al quale il circuito stampato va collegato, sempre con tre conduttori. Avendo a disposizione un oscilloscopio, si può regolare provvisoriamente la frequenza del VCO del modulatore ad 8 kHz, in assenza di suono all'ingresso, lasciando così tutto il margine che occorre per una deviazione di ± 2 kHz che è più che sufficiente. Dopo aver stabilito il collegamento (o dopo aver collegato il demodulatore al modulatore con un semplice conduttore doppio), regolare il VCO del demodulatore in modo da ottenere la migliore qualità possibile del suono ricevuto. All'occorrenza, potrebbe anche essere interessante ottimizzare la regolazione del VCO del modulatore in funzione dell'ampiezza del segnale audio; in tale caso, si dovrà ripetere la regolazione del demodulatore. E' comunque consigliabile effettuare esperimenti con diversi livelli audio all'ingresso: è meglio dover amplificare od attenuare il segnale d'uscita del demodulatore, che utilizzarne male le caratteristiche.

©Radio Plans n° 526

Figura 6. Circuito stampato del demodulatore al naturale.

Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta del demodulatore.

ELENCO COMPONENTI

-modulatore-

R1	**resistore da 10 kΩ**
R2	**resistore da 18 kΩ**
R3	**trimmer da 10 kΩ**
C1-3	**cond. elettr. da 10 μF 16Vl**
C2	**cond. ceramico da 6,8 nF**
CI1	**4046**
-	**prese BNC**
1	**circuito stampato**

-demodulatore-

R1	**resistore da 10 kΩ**
R2	**resistore da 56 kΩ**
R3	**resistore da 560 Ω**
R4	**resistore da 18 kΩ**
R5	**resistore da 47 kΩ**
P1	**potenziometro da 47 kΩ**
C1-4	**cond. elettr. da 10 μF 16Vl**
C2	**cond. ceramico da 6,8 nF**
C3	**cond. ceramico da 15 nF**
C5	**cond. ceramico da 100 nF**
IC1	**4046**
T1	**BC 107 od equivalente**
-	**prese BNC**
1	**circuito stampato**

A. A. R. T.   v. Lecco 35   22052 Cernusco Lombardone   (Como)

VENDITA PER CORRISPONDENZA DI MATERIALE ELETTRONICO NUOVO - SURPLUS

ORDINE MINIMO L. 40.000; PREZZI NETTI CON I.V.A. VALIDI FINO ALL'ESAURIMENTO DELLE SCORTE; INVIO DI FATTURA SU ESPLICITA RICHIESTA CON DATI FISCALI; RIMBORSO SPESE POSTALI A CARICO ACQUIRENTE L. 5.000 ; INVII CON DOCUMENTAZIONE.

CON S. VENGONO INDICATI ARTICOLI SURPLUS

SE HAI DELLE SPECIALI ESIGENZE SCRIVICI, DA NOI PUOI TROVARE ARTICOLI ESCLUSIVI A PREZZI VANTAGGIOSI. CON UN PICCOLO ORDINE POTRAI ESSERE INSERITO NELLA LISTA CLIENTI E RICEVERE COSI' GRATUITAMENTE IL CATALOGO RICCO DI OFFERTE E NOVITA'.

RICHIEDI IL NOSTRO CATALOGO, 24 PAGINE DI NOVITA' L. 3.000

AART

n. 1 200 Resistenze miste
" 2 25 Condensatori misti
3 25 Condensatori tantalio
4 1 Filtro rete 1 o 2 A
5 2 reostati 2,6 K 5 W
6 4 deviatori slitta 2v 4 p.
7 20 Zener misti
8 3 Radiatori per T03
9 8 Quarzi misti Surplus
10 20 Cond. 1 uF 63 vl
11 10 Cond. 0,1 uf 250 vl
12 20 Cond. di precisione
13 50 Componenti R.C.Tr.D.
14 15 dissipatori per T018
15 1 Quarzo 4 MHz
16 10 basette x C.S. 55 x 55
17 10 basette x C.S. 37 x 94
18 100 pin piatti
19 20 ferma cavi plastica
20 3 portafusibili pannello
21 30 distanziatori cer.7x13
22 25 portaled plastica
23 50 miche 11 x 16
24 40 miche 14 x 18
25 30 miche 25 x 38
26 4 coppie puntali tester
27 10 potenziometri slider
28 20 cavallotti dorati
29 20 bananine dorate 0 1,8
30 1 gomma per pulire C.S.
31 1 microswitch 2A 250V
32 10 m. filo wire-wrap
33 1 rele' reed 1 sc.
34 100 chiodini Ag 1,5 mm
35 10 potenziometri misti
36 3 punte x forare C.S.
37 3 opto cupler MCT2
38 striscia pin 2,54 36 poli
39 30 moduli logici
40 5 buzzer piezoelettrici

42 12 led misti
43 8 portaled metallo torniti
44 30 fusibili misti
45 4 fototransistror S
46 2 fotocoupler
47 2 pulsanti reset miniatura
48 2 inter. termici protezione
49 2 termistori di precisione
50 40 passacavi gomma
51 100 distanziatori nailon x C.S.
52 2 interruttori mini a pallina
53 200 distanziztori x transistor
54 2 portafusibili a baionetta
55 12 BDY 297 2 A 400 V veloci
56 2 dipswitch 8 posizioni
57 2 transistor 2N 3055
58 4 pulsanti mini 6 x 6 mm
59 4 regolatori Vcc x auto ibridi
60 3 variabili a mica x radio
61 3 quarzi 5.0688 MHz
62 4 test point a molla x C.S.
63 5 ampolle reed
64 2 ampolle reed grandi
65 3 tastiere gomma 16 tasti
66 12 serie di 6 pin Au passo I.C.
67 40 diodi segnale 1N 4148
68 2 micro dip S. binari e BCD
69 13 trimmer misti
70 conf. distanziatori ottone 10 mm
71 " " " " " 20 mm
72 12 boccole stampate 0 4 mm
73 12 inserti x montaggi sandwich
74 30 I.C. by pass per I.C. 0,1 uF
75 25 led rossi
76 2 rele' reed 12V
77 15 lampadine neon
78 1 molla porta saldatore
79 4 EPROM surplus

OFFERTE L. 2.500

OFFERTE L. 3500

301 2 eurocard vetronite 160 x 100
302 4 punte acciaio super 0,5-1,2
303 120 pin jumper dorati
304 2 microswitch a levetta
305 2 Vmeter analogici
306 2 LM 309 regol. precisione
307 1 Z80 + 1 CTC o SIO
308 1 commutatore 1 via 26 posiz.
309 1 rele' mercurio 12V 1 sc
310 2 contraves binario
311 1 pot. mil. filo 50-220-4.7k
312 1 limetta diamantata x C.S.

SUPER OFFERTE da L. 4500

401 1 batteria ni-cd 4,8 V 90 mA
402 1 sensore precisione rad. luce
403 1 confezione ferropercloruro
404 1 mandrino trapanino x C.S.
405 1 rele' 12 V 4 scambi 3A x sc
406 1 confezione lega saldante

da L. 6000

601 1 termometro clinico
602 1 filtro rete 16 A
603 1 tastiera 16 tasti reed
604 2 tastiere telefoniche
605 1 motorino 6 - 12 Vcc

1 kg materiale elettronico l. 5.000
100 integrati misti surplus l. 10.000
portasaldatore metallo l. 10.000
100 mA a indice basso prof. l. 9.000
trapanino x circuiti stamp. l. 12.000
reggischede universale l. 12.000

1.000 resistenze miste l. 18.000
100 led misti l. 15.000
50 integrati misti l. 10.000
1 kg schede 1* scelta l. 10.000
1 kg schede 2* scelta l. 7.500
1 kg schede 3* scelta l. 5.000

piattina rame flessibile uso come schermo x disturbi cavi di trasmissione dati fra computer al metro l. 1.500

Canocchiali
10x 30 l. 45.000
20x 30 l. 55.000
8-20x 32 l. 80.000
20x 50 l. 70.000
8-24x 40 l. 150.000
20x 50 prisma l. 130.000
60x 80 prisma l. 280.000

Monoculari prismatici
5 x 25 l. 60.000
8 x 32 l. 50.000
10 x 50 l. 70.000
20 x 60 l. 100.000

Binocoli
7x 40 l. 85.000
8x 32 l. 80.000
7x 50 l. 120.000
10x 50 l. 120.000
20x 60 l. 180.000

LENTI VETRO

da 2x a 7x cd. l. 7.000
oculari orologio 7.000

MICROSCOPI
ANALIT 50 - 900x, visore zoom, vetrini, manuale in metallo l. 89.000

Biologia 56 - 1350x professionale, lenti bagno d'olio l. 750.000

Sterescopio 3,6 - 96 x l. 2.100.000

Prismi vetro
separazione l. 15.000
rettangolari l. 15.000

Lente 0 140 mm 2x base in metallo l. 65.000

Tubo laser 5 mW completo di alimentat. l. 400.000

Reticoli difrazione per esperienze con Laser e ottiche cd l. 12.000
5 selezionati l. 60.000
5 ologrammi assiali da computer l. 60.000
5 ologrammi per prove ottiche l. 60.000

Cuscinetti a sfere
Ø est. Ø int. s

4 x 1 x 2,2 l. 4.500
6 x 2 x 2,2 l. 4.000
8 x 3 x 3 l 3.000
10 x 3 x 4 l 2.000
13 x 5 x 4 l 2.000
16 x 4 x 5 l 2.500
19 x 6 x 6-7 l 3.000

ROBOTICA

Motori passo passo

200 step 50 x 50 x 35 l. 20.000
200 step 40 x 40 x 30 l. 13.000
400 step 40 x 40 x 30 l. 15.000
Scheda di pilotaggio PC l. 30.000
C.S. estensione manuale l. 5.000

n 3 motori p-p diversi + scheda di pilotaggio + dispensa l. 80.000

Adattatore universale, per unire alberi da 2 a 5 mm. l. 5.000

Foto coupler, conta giri l. 2.000
Sensore pross. induttivo l. 18.000

Punte trapano speciali per hobbistica in mm.
da 0,2 a 0,45 l. 1 000 cd
da 0,5 a 0,75 l. 900 cd
da 0,8 a 0.95 l. 800 cd
da 1 a 1,5 l. 700 cd
da 1,6 a 2 l. 600 cd
idem con gambo ingrossato ad esaurimento l. 2.000 cd

dinamo torcia, ovvero luce senza batterie, ecologica - economica - non si esaurisce l. 15.000

Micrometri

da 0 a 25 l. 35.000
" 25 " 50 l. 40.000
" 50 " 75 l. 45.000
" 75 " 100 l. 55.000

lime diamantate, scalfiscono ogni superfice vetro ceramica acciaio ago, piatte, tonde, ecc. cd l. 4.000
assortimento 3 x l. 10.000

Tubi a raggi catodici per oscilloscopi
3 L01I 0 3 cm l. 35.000
6 L031 30 x 60 l. 40.000

Motore 12 Vcc ridotto x apricancello l. 20.000
Motorino 12 Vcc con riduttore l. 15.000
Motorino 6 - 12 Vcc con dinamo coass. l. 10.000

Contenitori in ABS
130 x 130 x 65 l. 5.000
160 x 160 x 72 l. 5.800

TESTER Analogici Russi Costruiti per operare in condizioni ambientali proibitive, robusti.
20 K ohm standard l. 30.000
20 K ohm / volt generico l. 35.000
20 K ohm con generatore incorporato l. 35.000
specifico per servizio elettrauto l. 60.000

BLOCCHETTI JONSON I* Classe 83 pezzi solo l. 300.000

VARIE

Condensatori ceramica e poliestere (in pF) vendita in confezioni dal costo cd l. 3.000
kit da 20 pezzi valori: 1- 1,2- 2,2- 2,7- 3,3- 4,7- 5,6- 6,8- 8,2- 10- 12- 15- 18- 27- 39
kit da 15 pezzi valori 100- 150- 200- 330- 470- 680- 820- 1000- 2200

Condensatori al tantalio in uF confezioni da l. 3.000 cd
kit da 12 pezzi valori 0,1- 2,2- 3,3- 4,7- 6,8- 33
kit da 8 pezzi volori 15- 22- 47-

Kit Millivolmetro digitale 3,1/2 digit definizione di lettura fino a 0,1 mV l. 30.000
Alimenttore professionale a ferro risonante tre uscite indipendenti: 5V 5A per logiche; 36V 2A per stadi potenza; + - 12V 1A per operazionali affarone l. 50.000
Generatore di funzioni sinusoidi- triangolari- quadre- da 30 a 1 Mhz l. 35.000

Manuali Delucidativi - accompagnano i relativi kit o articoli, costo unitario l. 4.000
Celle solari - Lampade allo Xenon - Il microscopio - Il motore passo passo - Teoria e pratica della saldatura e dissaldatura in elettronica - Il tubo a raggi catodici -

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE CON LE FIBRE OTTICHE

di Marco Cipolli

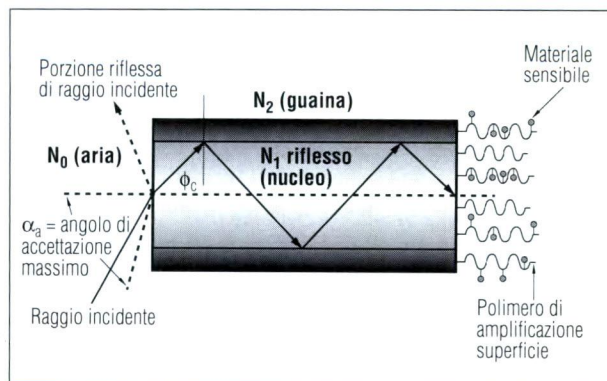
L'industrializzazione e l'inquinamento ad essa associato, hanno portato alla necessità di dover proteggere l'ambiente in modo concreto. Importanti esempi ci vengono dagli accordi raggiunti a livello mondiale, per il controllo degli scarichi in atmosfera di *clorofluorocarburi* e di quelli derivanti da *depositi acidi*. Questo però non basta, perchè le forme di inquinamento che colpiscono il mondo vanno oltre: sono le immagini drammatiche di fiumi coperti da schiume, ciminiere dalle quali si elevano verso il cielo pennacchi minacciosi, sono i terreni adibiti impropriamente a discariche selvagge attraverso i quali si inquinano le falde freatiche, sono le perdite dai serbatoi interrati che contengono benzine e combustibili liquidi che inquinano il sottosuolo, sono gli scarichi delle auto e delle combustioni imperfette che distruggono l'atmosfera. A tutto questo bisogna incominciare a porre rimedio. Bisogna incominciare a tracciare una mappa reale dell'inquinamento per poterlo affrontare nel giusto modo; bisogna conoscere come si muove per poterlo sconfiggere. Oggi conosciamo perfettamente quali sono le cause che determinano i fenomeni e anche quali possono essere le conseguenze per l'uomo; quello che dobbiamo conoscere meglio è il comportamento sul campo, in tempo reale, di tutte le variabili che quest'ultimo può avere, in modo da poterlo affrontare in modo diverso. Il monitoraggio in continuo, in tempo reale ed in situ è la risposta a questa esigenza. L'applicazione dei sensori alle fibre ottiche (FOCS) è la tecnologia che la **Medit Mediterranea** divisione ecologica mette a disposizione dei tecnici per affrontare questo problema. Quello che deve essere chiarito nell'affrontare l'argomento del monitoraggio, è la differenza concettuale fra *diagnostica* e *monitoraggio*.

La *valutazione diagnostica* ha scopo descrittivo e comporta una notevole varietà di rilevamenti poco ripetitivi con il fine di individuare sostanze contaminanti, la loro provenienza e i limiti di tossicità. Per effettuare questo tipo di ricerca, che non è mai basata su supposizioni, sono necessarie lunghe ricerche esplorative con l'aiuto di strumenti in grado di determinare sostanze previste e altre inattese. La versatilità di questo metodo ha portato allo studio ed alla realizzazione di sistemi di campionatura complessi e di attrezzature per analisi sofisticate. La necessità di avere questa versatilità, soprattutto nella fase iniziale della ricerca, ha posto in secondo piano il fattore costi e la difficoltà e complessità di rilevamento dei dati.

Il *monitoraggio* mira a controllare in maniera costante come si comporta un certo sistema che sia già stato caratterizzato. Per ottenere questo risultato sono necessari rilevamenti mirati, frequenti, ripetitivi. Il monitoraggio quindi, sacrifica la versatilità analitica a favore di sistemi diretti ed immediati e soprattutto più economici. Il limite del monitoraggio fino ad oggi è stato che, per la mancanza di strumenti dedicati, ha dovuto usare mezzi e metodologie diagnostiche le quali, come conseguenza, hanno portato dispersioni di informazioni che niente hanno a che fare con esso in quanto molte di queste sono aggiuntive e non raggiungono lo scopo voluto. La differenza concettuale fra i due metodi è accettata pienamente anche se si può affermare che l'uso della diagnostica ai fini del monitoraggio è stata di ostacolo allo sviluppo di nuovi concetti che mirano al raggiungimento del monitoraggio continuo.

FOCS

Per poter avere un sistema di monitoraggio ideale bisogna che questo sia capace di determinare in loco i livelli di sostanze inquinanti presenti anche a basse concentrazioni. La strumentazione deve essere poco costosa, deve poter eseguire operazioni in automatico fornendo risultati affidabili ed essere usata da operatori che non necessitino di formazione tecnica specialistica. Sono le caratteristiche di praticità e di economia che fanno si che il monitoraggio diventi una necessità. I sensori chimici a fibre ottiche rispondono pienamente a quanto precedentemente affermato poichè combinano ottime qualità di monitoraggio con costi ragionevoli. Le fibre ottiche possono sostituire la spettroscopia,

Figura 1. Tecnica specifica per aumentare la superficie ricettiva sensibile.

assai costosa e complessa, garantendo la specificità del rilevamento in quanto, essendo specifici per particolari specie o classi di composti, consentono di semplificare notevolmente lo spettrometro. Le fibre ottiche sono quindi un sistema alternativo al metodo diagnostico, usato per monitorare l'ambiente, proprio perchè economiche, in grado di effettuare rilevamenti ripetitivi e numerosi in loco ed in tempo reale. Il sistema FOCS è composto da quattro elementi:

- una parte luminosa
- fibra ottica con sensore chimico
- un separatore e rilevatore spettrale
- un elaboratore

Per quanto risulti uno strumento semplice a prima vista, ha un design complesso in quanto costituito da componenti che si basano su discipline diverse come:

- la chimica
- la tecnica delle fibre ottiche
- l'immobilizzazione
- la spettroscopia ottica

Le discipline devono essere integrate in modo da fornire un risultato affidabile, resistente e durevole ma soprattutto che soddisfi le esigenze del monitoraggio ambientale. Per ottenere un FOCS efficace è importante per prima cosa individuare la giusta reazione chimica perchè è da essa che nascono la specificità, la sensibilità e la stabilità necessaria per l'analisi dell'ambiente. Questo composto varia a seconda delle sostanze che devono essere monitorate e presenta elevata affininità con l'elemento che deve essere tenuto sotto controllo durante il monitoraggio a livello di indice di rifrazione e/o di riflessione. E' la particolare formula del composto che consente alla fibra di *vedere* l'elemento nel suo micro ambiente. Come funziona un FOCS? Da una estremità della fibra viene lanciato un fascio luminoso il quale dopo avere attraversato la fibra stessa, raggiunge all'estremità opposta il sensore e ritorna verso l'origine. L'intensità della luce che raggiunge il separatore spettrale (detector) dipende dalla quantità di sostanza che stavamo monitorando la cui presenza *diminuisce* l'intensità del fascio luminoso di ritorno rispetto a quello di partenza. La differenza di intensità luminosa fra il fascio di luce in partenza e quello di ritorno determinano la misura di sostanza presente. Il segnale luminoso di ritorno viene trasformato in un segnale elettrico che a sua volta sarà ulteriormente elaborato e memorizzato. Il dispositivo elettronico di lettura è predisposto in modo tale che non appena il sensore viene a contatto con le sostanze che devono essere monitorate, l'ampiezza del segnale aumenta in maniera direttamente proporzionale alla loro quantità.

Figura 2. La sostanza reagente viene posta in una membrana all'estremità della fibra ottica.

Tipi di FOCS

I tipi di FOCS più usati sono tre:

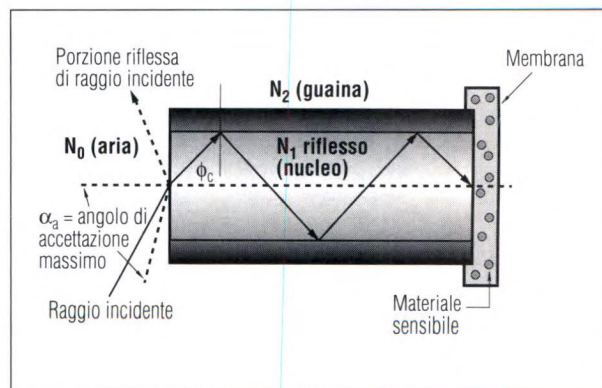
- con rivestimento in punta
- con rivestimento laterale
- a rifrazione

Il FOCS con *rivestimento in punta* ha sulla sommità della fibra uno strato di reagente che interagisce, come abbiamo già detto, con la sostanza che interessa con sensibilità ed in modo specifico. Le fibre usate in questo tipo di FOCS hanno un diametro compreso fra 100 e 600 micron. Il problema maggiore in questi tipi è quello di dosare sulla sommità della membrana la giusta quantità di sostanza reagente per avere un rapporto giusto fra segnale e rumore. Per ovviare a queste difficoltà si usano molti espedienti quali:

a) tecniche che usano un tipo specifico di immobilizzazione covalente in grado di aumentare la superfice (Figura 1).

b) inserire la sostanza reagente in una membrana e/o in un polimero posto alla estremità della fibra (Figura 2).

c) fissare alle estremità della fibra, fibre di vetro porose a grande superfice.

d) uso di reagenti florescenti e quindi estramamente sensibili.

Il FOCS con *rivestimento laterale*, offre un metodo assai efficace per lo sfruttamento della fibra. Il reagente in questo caso viene posto sulle parti laterali esterne della fibra. Per una buona condizione di funzionamento è fondamentale che il reagente reagisca interamente con la specie target e che le alterazioni che il fascio di luce subisce durante il lavoro possano essere misurate. Per ottenere un FOCS a rivestimento laterale deve essere usata una fibra a più strati in modo che la sostanza reagente possa essere inserita fra il nucleo e la guaina (Figura 3). Perchè il FOCS funzioni è necessario che l'indice di rifrazione N3 > N1 e N2 e che N1 > N2 quindi con N3 > N1 la luce passa da N3 a N2 e da qui rimandata verso il nucleo. Poichè N1 ha indice di rifrazione inferiore a N3, agisce da guaina e rimanda il fascio di luce su N3. Questo tipo di reazione avviene su tutta la lunghezza del nucleo. Il continuo alternarsi di reazioni ed interazioni che si verificano nello strato reagente sono ottimali in quanto la luce così "rimbalzata" attraversa più volte il mezzo ed il segnale è maggiore rispetto ad un segnale che si può ottenere con un FOCS a rivestimento di punta. E' comunque indispensabile in queste applicazioni che la guaina che riveste la fibra abbia un indice di rifrazione (N2) giusto e che possegga una porosità adeguata per permettere alla sostanza che si sta esaminando di raggiungere il reagente chimico del sensore. Le guaine che presentano determinate caratteristiche di porosità possono essere usate anche come membrane purchè i reagenti vengano immo-

COME CHIAMARE IN SINTESI LA TECNOLOGIA

DIVISIONE ECOLOGICA

MONITORAGGIO IN CONTINUO DELL'INQUINAMENTO DELLA ATMOSFERA CAUSATO DA SCARICHI INDUSTRIALI E DI AUTO

MONITORAGGIO DI PARAMETRI DI PROCESSI INDUSTRIALI

MONITORAGGIO DI AREE CON INSEDIAMENTI PETROLCHIMICI PER CONTROLLO DI FUORI USCITE DI IDROCARBURI LIQUIDI E NON DA SERBATOI INTERRATI E FUORI TERRA

CONTROLLO DELLE FASI DI CARICO DEI CAMION CHE TRASPORTANO IDROCARBURI E BENZINE

CONTROLLO DI PERDITE NEI TANK DELLE NAVI CISTERNA

CONTROLLO DELLO SPESSORE DI IDROCARBURI CHE VENGONO RIVERSATI IN ACQUE PORTUALI E SCARICHI DI SENTINA

MONITORAGGIO COSTE E ZONE PORTUALI PER VERIFICARE INQUINAMENTO IN SOLUZIONE E AL PELO LIBERO DELL'ACQUA

MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO PER VERIFICARE INQUINAMENTI DELLE FALDE IN CORRISPONDENZA DI DISCARICHE

MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO PER VERIFICARE INQUINAMENTI DELLE FALDE DA PARTE DI ORGANICO

MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO PER VERIFICARE INQUINAMENTI DELLE FALDE PER PRESENZA DI IDROCARBURI

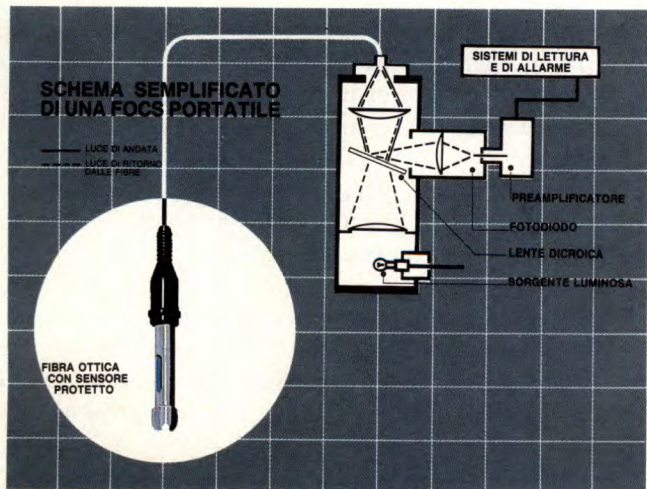
CONTROLLO DI PERDITE LUNGO PIPELINES INTERRATE

MONITORAGGIO IN CONTINUO DEI PARAMETRI PER LA POTABILITÀ DELLE ACQUE

MONITORAGGIO IN CONTINUO DEGLI SCARICHI INDUSTRIALI E CIVILI

MONITORAGGIO IN CONTINUO ED IN LOCO DEL LIVELLO DI INQUINAMENTO DI UN FIUME

MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO PER VERIFICARE INQUINAMENTI DELLE FALDE IN CORRISPONDENZA DI ALLEVAMENTI

MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE CONDIZIONI DI POTABILITÀ DELL'ACQUA

LA MEDIT DIVISIONE ECOLOGICA SI PREFIGGE LO SCOPO DI FORNIRE SERVIZI PROPONENDO TECNOLOGIE AVANZATE PER IL MONITORAGGIO E LA TUTELA DELL'AMBIENTE

CONOSCERE AIUTA A GESTIRE

56126 Pisa - Via Risorgimento, 9
Tel. 050·46127 (2 linee)
Fax 050·49477

28100 Novara - Via Tadini, 2
Tel. 0321·620808 (r.a.)
Fax 0321·391436
Telex 200581 MEDITI I

Marina di Pisa

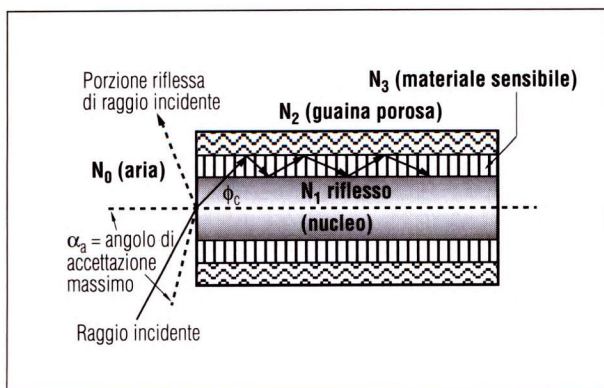



Figura 3. Fibra multistrato per il FOCS a rivestimento laterale.

bilizzati dal nucleo con legami covalenti in modo da evitare che il materiale sensibile "possa uscire" attraverso il polimero poroso della guaina.

Il FOCS ad *indice di rifrazione* è formato da un nucleo di semplice fibra ottica alla quale lungo la circonferenza esterna, in prossimità della estremità distale, è fissata una leggera guaina di un composto che può essere sia organico che inorganico. Alcuni modelli sono dotati di un sensore provvisto di una sostanza florescente costituita da un pigmento immobilzzato. Lo scopo di questo pigmento è di fare passare un segnale eccitatorio utilizzando l'emissione florescente come sorgente luminosa ad intensità costante. L'emissione viene misurata come segnale di ritorno.

Membrane

Le membrane vengono usate sui FOCS con lo scopo di contenere il pigmento fluorescente oppure la sostanza reagente; proteggere tali sostanze da altre indesiderate che si possono trovare nell'ambiente che si sta monitorando; dare permeabilità selettiva alle sostanze target. Ci sono diversi tipi di membrane che possono essere usate per lo scopo. Alcune sono commerciali e sono a base di polimeri come il *cellophane* e gli *ionomeri perfluorurati* però non possono essere usate quando si adottano fibre rivestite per le quali è opportuno formare direttamente la membrana sulla fibra per le ridotte dimensioni del substrato che non consente l'uso di membrane commerciali. La necessità di avere membrane sempre più durevoli ha portato, dopo molte sperimentazioni ad usare il sistema di innesto della membrana sulla fibra. L'operazione si ottiene applicando un secondo polimero allo strato esistente fissandolo con un legame covalente. Tutta questa operazione è possibile solo se i gruppi sono chimicamente reattivi e se il materiale da innestare dà tutte le garanzie necessarie al FOCS per un comportamento naturale nei confronti della o delle sostanze che si devono monitorare.

Strumentazione

Come abbiamo visto, un FOCS funziona in modo molto semplice. Un fascio di luce percorre la fibra ottica fino a raggiungere , nella parte finale della medesima, una soluzione reagente. La soluzione è molto affine alla sostanza che si vuole monitorare per cui attraverso fenomeni ottici, misurando l'intensità di luce che ritorna verso la sorgente, si stabiliscono le quantità della sostanza presente che volevamo appunto monitorare. Si può senza dubbio affermare che se l'intensità della luce di ritorno è uguale a quella di partenza, la sostanza che volevamo monitorare è assente. Lo strumento che determina l'intensità del fascio di luce è quindi un elemento fondamentale nella tecnologia del FOCS. Per focalizzare il fascio luminoso nella fibra e dirigere il segnale di ritorno dalla fibra al selezionatore di spettro, occorre un dispositivo apposito, la cui configurazione varia in funzione del fatto che si usi una fibra singola o doppia. Tralasciando le problematiche derivanti dall'uso della doppia fibra e prendendo in considerazione l'uso di un sistema a monofibra, si può dire che quest'ultimo richiede la separazione alla estremità del fascio di luce in partenza rispetto a quello in arrivo. In uno strumento dove viene usato il sistema FOCS, ad esempio uno spettrofotometro da laboratorio, questo risultato può essere ottenuto attraverso uno specchio forato, dove nel piccolo foro, il raggio di partenza che è altamente direzionato, viene diviso da quello divergente di ritorno. Questo metodo, che è fra i più semplici, è efficace e versatile anche se abbastanza sensibile all'allineamento ottico. Il fascio di luce così ottenuto nella fase di ritorno, attraverso un separatore spettrale accoppiato ad un fotomoltiplicatore a conteggio quantico, che a sua volta è collegato a una fonte ad alto voltaggio, a un discriminatore, a un contatore fotonico, entra in un voltmetro controllato da un timer che digitalizza i dati e li trasferisce ad un personal computer. In pratica avviene che il fascio luminoso si trasforma attraverso apparecchiature ottiche, che variano da strumento a strumento, assai complesse e delicate, in un segnale elettrico attraverso il quale si possono ottenere letture ingegneristiche e la trasmissione dei risultati a grandi distanze via modem.

Conclusione

E' veramente cominciata una nuova era nella quale, grazie a questa tecnologia, molto semplice da usare, anche se complessa nella struttura, si potranno avere dei risultati nuovi sul controllo dell'inquinamento ambientale. Quanto descritto in questo articolo è solo una piccola parte della tecnologia, altri tipi di FOCS sono pronti e stanno per essere presentati al grande pubblico. La **Medit Mediterranea** è certa di avere portato un notevole contributo alla lotta all'inquinamento introducendo in Italia questa tecnologia che, per la prima volta, consente di monitorare in situ ed in tempo reale tutte le variabili dell'inquinamento sia atmosferico che idrico. Certo è che per sconfiggere l'inquinamento lo dobbiamo conoscere molto bene e per conoscerlo bene dobbiamo osservare in continuazione le sue variabili in modo da poterlo poi affrontare.

DECODER DEC-DTMF PER TELEFONO

Il sistema di combinazione telefonica DTMF (Dual Tone Multi Frequency) va progressivamente sostituendosi al sistema ad impulsi decimali prodotti dalla rotazione del tradizionale combinatore telefonico. Per il momento, quasi tutte le centrali accettano ancora simultaneamente i due sistemi, ma la diffusione del DTMF avanza a passi da gigante e ben presto agli amatori dei telefoni vecchio stile si porrà il problema di mantenerli operativi. Il nostro circuito si propone appunto di risolvere questo problema.

Principio di funzionamento

Vediamo di fare, con l'aiuto della Figura 1, un riepilogo dei due tipi di combinazione. Ricordiamo che, in entrambi i casi, la tensione di una linea telefonica a cornetta non sollevata è di circa 48-50 V. Sollevando il microtelefono, il circuito si chiude sull'impedenza dell'apparecchio e quindi la tensione scende a 8-10 V. La combinazione classica, cioè quella ad impulsi decimali, consiste nell'interrompere la linea un certo numero di volte dopo che il disco è stato rilasciato. Nel corso della loro durata, queste interruzioni hanno l'effetto di far risalire la tensione a 50 V; dato che la loro frequenza è di 10 Hz, sono pertanto caratterizzate da un periodo di 100 millisecondi. Per ogni interruzione si verifica l'apertura di un contatto per un tempo pari a 2/3 dei 100 millisecondi; per il terzo restante, il contatto risulta chiuso. Esempio: per formare il numero 3 si realizzano tre interruzioni consecutive;

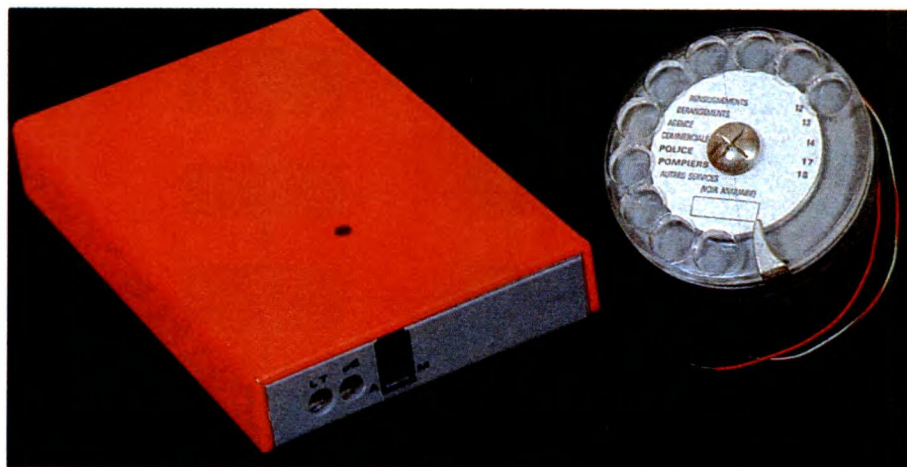



Figura 1. Riepilogo delle principali forme di combinazione telefonica: in alto, decimale; in basso a frequenze vocali.

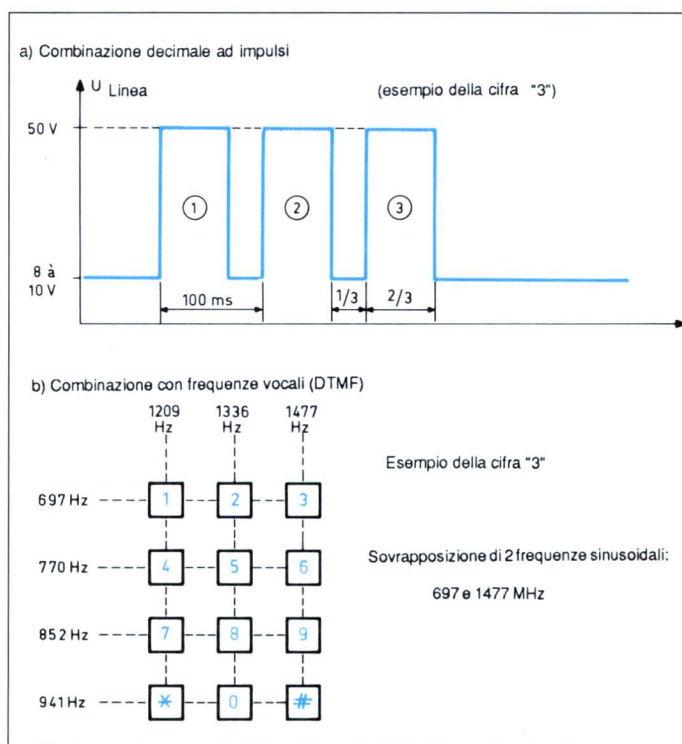
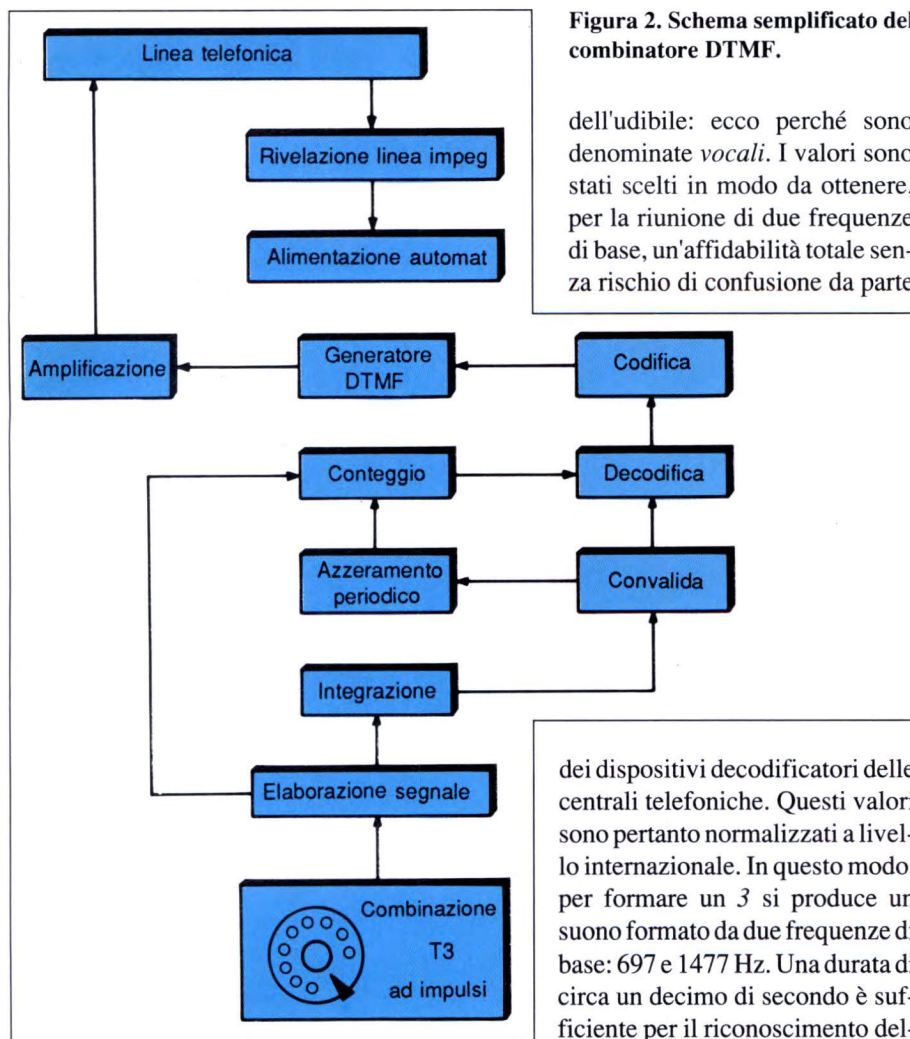



Figura 2. Schema semplificato del combinatore DTMF.

per lo 0 ce ne vogliono 10. Bisogna anche prevedere un tempo di riposo dell'ordine di mezzo secondo tra due cifre consecutive. Dal punto di vista meccanico, queste interruzioni sono ottenute mediante la rotazione di una camma, che agisce aprendo un microcontatto normalmente chiuso. Grazie ad un dispositivo ad arpionismo, la camma ruota esclusivamente quando il disco combinatore torna verso la sua posizione di riposo con la giusta riduzione di velocità. Per quanto riguarda il sistema DTMF, abbiamo già avuto l'occasione di parlarne sulle nostre colonne. Ricordiamo che la formazione di una cifra viene realizzata sovrapponendo due frequenze musicali sinusoidali limitate alla banda dell'udibile: ecco perché sono denominate *vocali*. I valori sono stati scelti in modo da ottenere, per la riunione di due frequenze di base, un'affidabilità totale senza rischio di confusione da parte dei dispositivi decodificatori delle centrali telefoniche. Questi valori sono pertanto normalizzati a livello internazionale. In questo modo, per formare un *3* si produce un suono formato da due frequenze di base: 697 e 1477 Hz. Una durata di circa un decimo di secondo è sufficiente per il riconoscimento della codifica. Il sistema DTMF presenta diversi vantaggi rispetto alla codifica ad impulsi; tra di essi:

- velocità di esecuzione
- affidabilità
- possibilità di realizzare un sistema con diversi apparecchi in derivazione con la cornetta sollevata sulla stessa linea (cosa impossibile con il sistema ad impulsi)
- soppressione del tintinnio della suoneria di un altro apparecchio in parallelo sulla stessa linea, durante la formazione del numero.

Schema a blocchi

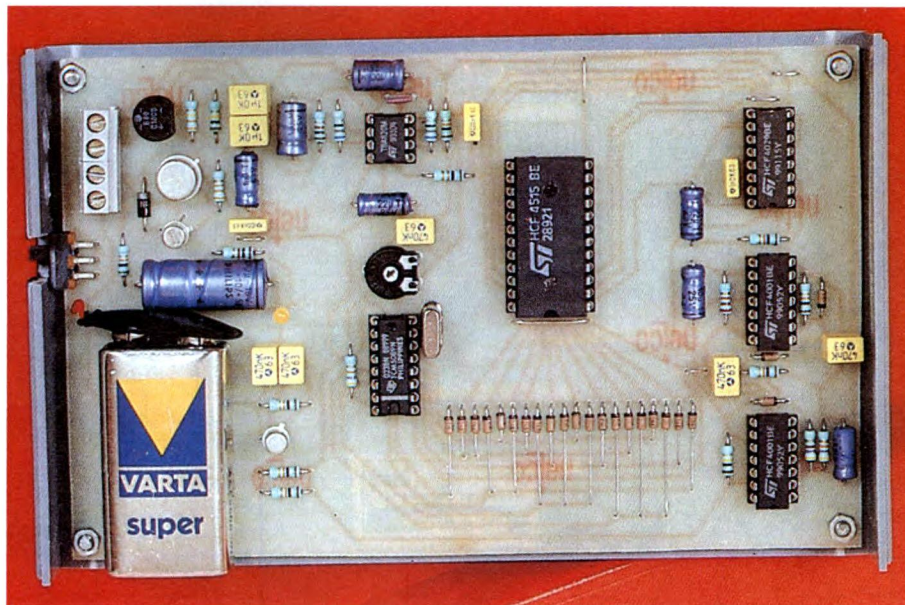
Come si può notare analizzando il circuito semplificato di Figura 2, sollevando la cornetta telefonica il circuito rileva la caduta di tensione sulla linea e l'alimentazione si stabilisce automaticamente. Il circuito è collegato ai terminali del contatto di apertura del combinatore. Le aperture di questo contatto sono rilevate, elaborate e contate. Un dispositivo integratore rivela la totalità del processo di formazione di una cifra. La fine di questo processo ha come conseguenza la lettura e la convalida del contenuto del contatore. Viene allora azionato per un breve istante un generatore DTMF. Le frequenze prodotte, in rapporto alla posizione del contatore, vengono poi amplificate ed immesse nella linea telefonica. Il contatore viene infine azzerato, in modo da essere pronto ad occuparsi della cifra successiva.

Schemi elettrici

In Figura 3 troviamo lo schema elettrico relativo all'alimentazione e al riconoscimentodegli impulsi decimali, mentre in Figura 4 troviamo lo schema elettrico della transcodifica. L'energia necessaria al funzionamento del dispositivo viene fornita da una batteria da 9 V. L'avviamento è del tutto automatico, attivato dal sollevamento della cornetta telefonica. Quando quest'ultima viene sollevata, al punto centrale del partitore formato dai resistori R1 ed R2 è presente una tensione di:

$$50\ [R2 / (R1+R2)] = 11{,}5\ V$$

Il transistor PNP T1, la cui base si trova ad una tensione maggiore rispetto all'emettitore, è interdetto. Al suo collettore la tensione è quindi zero: ne consegue l'interdizione del transistor T2. Quando si solleva la cornetta, viceversa, il punto centrale del partitore R1/R2 scende ad una tensione di circa 2,3 V. Il transistor T1 si satura e presenta, a livello del suo collettore, una tensione di circa 9 V. Anche il transistor T2, configurato a collettore comune, si satura, stabilendo quindi sul suo emettitore una tensione continua di circa 8,5 V. I condensatori C2 e C3 garantiscono il disaccoppia-

mento di questa alimentazione dal circuito. Il LED giallo L, la cui corrente è limitata da R4, indica la presenza dell'alimentazione. Il condensatore C1 produce un effetto di integrazione durante il funzionamento della suoneria telefonica. Ricordiamo che, in questo caso, la tensione varia con legge sinusoidale tra 0 e 100 V, ad una frequenza di 25 Hz. In mancanza di C1, l'alimentazione si attiverebbe ogni volta che la tensione della linea si approssima al valore di 0 V: una cosa ovviamente indesiderabile. Grazie a C1, la tensione al punto centrale del partitore R1/R2 ha un valore di circa 20 V durante il segnale di suoneria, mantenendo così l'interdizione di T1. L'interruttore I è normalmente chiuso; quando però si stacca il circuito dalla linea telefonica, diventa operativa

DA JACKSON

IL PRIMO LABORATORIO D'ELETTRONICA A SCHEDE MOBILI PER TRASFORMARSI IN TECNICI ESPERTI

Andreas Frerichs
IO RIPARO
Per chi vuole riparare per passione o per necessità. Io Riparo offre schede mobili per tenere sotto controllo ogni fase della riparazione, flow-chart per individuare immediatamente la sezione guasta, i consigli degli esperti per andare a colpo sicuro, le note tecniche sugli strumenti di misura e di test da usare.
256 schede mobili
Cod.BE1056 L.75.000

Andreas Frerichs
IO RIPARO PIÙ
Per il riparatore che vuole rimanere al passo con il know-how degli esperti. Più avanzata, più moderna, più completa: la corretta conoscenza di un dispositivo e dei suoi componenti, unitamente al loro miglior utilizzo e alle caratteristiche di funzionamento sono elementi improrogabili per trasformarsi in riparatori esperti.
240 schede mobili
Cod.BE1057 L.75.000

FLOW - CHART
MASTER SU ACETATO

CON I CONSIGLI DEGLI ESPERTI PER ANDARE A COLPO SICURO

Nelle migliori librerie

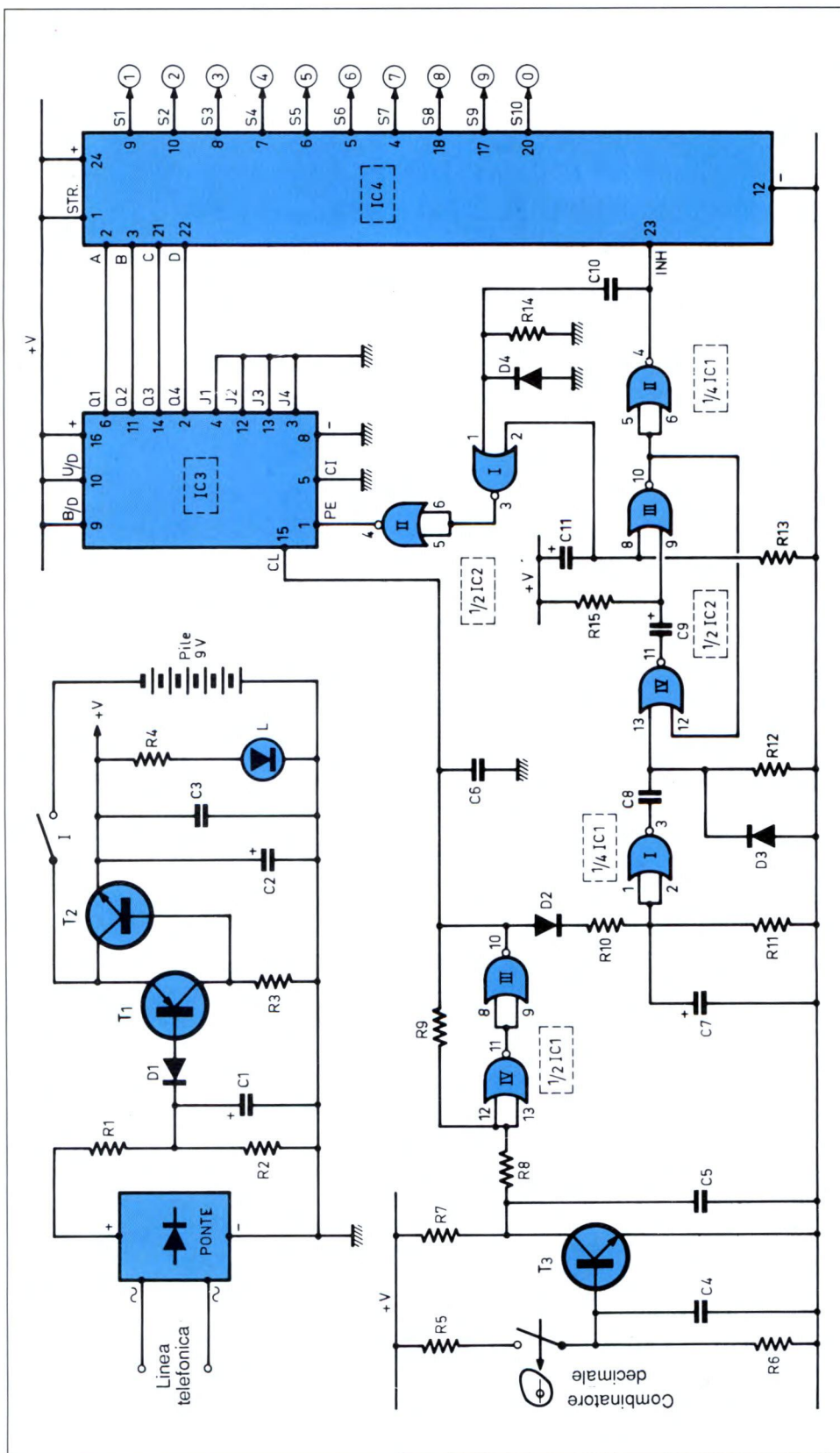



Figura 3. Schema di principio della sezione di alimentazione e di riconoscimento degli impulsi della tastiera decimale.

l'alimentazione automatica prima descritta. Grazie all'interruttore I si può quindi interrompere l'assorbimento di corrente della batteria, senza dover aprire il contenitore per staccarla.

Il contatto azionato dalla camma del combinatore a disco è normalmente chiuso in posizione di riposo: pertanto, il transistor T3 è saturato ed il collettore è a livello basso. Ad ogni apertura del contatto, T3 si interdice: ne risulta un livello alto sul suo collettore. Al collettore di T3 si verifica allora un numero di impulsi positivi uguale a quello prodotto dall'apertura del contatto durante la combinazione. I condensatori C4 e C5 servono da antirimbalzo. Le porte NOR III e IV di IC1 formano, insieme ad R8 ed R9, un trigger di Schmitt che attribuisce agli impulsi fronti ascendenti e discendenti ben verticali e perfettamente adatti a pilotare l'ingresso di conteggio di IC3, che contiene un contatore avanti/indietro MOS CD 4029. Un simile contatore avanza al ritmo dei fronti di salita degli impulsi applicati all'ingresso *Clock*. Se l'ingresso UP/Down si trova a livello alto, come avviene in questo circuito, il contatore procede nel senso positivo. Se invece questo ingresso fosse collegato al livello basso, il contatore funzionerebbe all'indietro.

Anche l'ingresso Binary/Decade è collegato ad un livello alto: di conseguenza il contatore funziona secondo il modo binario e può assumere in successione 16 posizioni, come si può constatare esaminando le uscite Q1/Q4 (da 0000 ad 1111, in numerazione binaria).

Collegando l'ingresso B/D a livello basso, il contatore funzionerà nel modo BCD (decimale codificato in binario): andrà cioè dalla posizione 0000 alla posizione 1001).

Il circuito integrato CD 4029 offre anche altre possibilità: ha quattro ingressi di predisposizione J1/4. Applicando,

Figura 4. Decodifica degli impulsi in frequenze vocali.

anche per un breve periodo, un livello alto all'ingresso *Preset Enable*, le uscite Q assumono immediatamente gli stessi valori binari dei corrispondenti ingressi J. Nel nostro caso, gli ingressi J sono tutti collegati a livello basso; come conseguenza, vedremo che un impulso positivo all'ingresso PE provoca l'azzeramento del contatore IC3.

I resistori R10/R11, il condensatore C7 ed il diodo D2 formano un dispositivo di integrazione. Durante l'elaborazione delle onde rettangolari da parte dei trigger NOR III e IV di IC1, i livelli alti caricano, tramite D2 ed R10, il condensatore C7. Durante i livelli bassi, il condensatore C7 può scaricarsi solo attraverso il resistore di valore più elevato R11. In questo modo, durante la formazione di una cifra, sugli ingressi riuniti della porta NOR 1 di IC1 si manifesta una tensione di forma ondulata, i cui minimi rimangono comunque superiori alla metà della tensione di alimentazione. Ne risulta un livello basso all'uscita della porta NOR durante la sequenza che corrisponde alla formazione di una cifra. Quando gli impulsi corrispondenti alla formazione di una cifra finiscono, si produce un fronte ascendente all'uscita della porta NOR 1 di IC1. Questo fronte di commutazione viene subito rilevato dal dispositivo derivatore formato da C8, R12 e D3.

In realtà, il fronte di commutazione positivo fa caricare C8, tramite R12. Questo si traduce in un breve impulso positivo all'ingresso 13 della porta NOR IV di IC2 che, insieme alla porta NOR III, forma un multivibratore monostabile: la sua uscita fornisce un impulso positivo, con durata determinata dai valori di R15 e C9. Nel caso attuale, questa durata è di circa 2 decimi di secondo. Questo impulso positivo, di durata tarata, si produce quindi alla fine della formazione di ciascuna cifra.

Viene poi invertito e trasformato in impulso negativo dalla porta NOR II di IC1, la cui uscita è collegata all'ingresso *Inhibit* del decodificatore IC4, che viene quindi attivato. Riparleremo in seguito di questo decodificatore.

Quando viene data tensione al circuito, il condensatore C11 si carica tramite R13, tanto da poter registrare un livello alto (della durata di qualche decimo di secondo) all'ingresso della porta NOR III di IC2. L'uscita viene così costretta a commutare a livello basso durante questa fase di stabilizzazione dell'alimentazione, di solito inquinata da fenomeni di instabilità che rischiano di far funzionare in maniera errata il multivibratore monostabile.

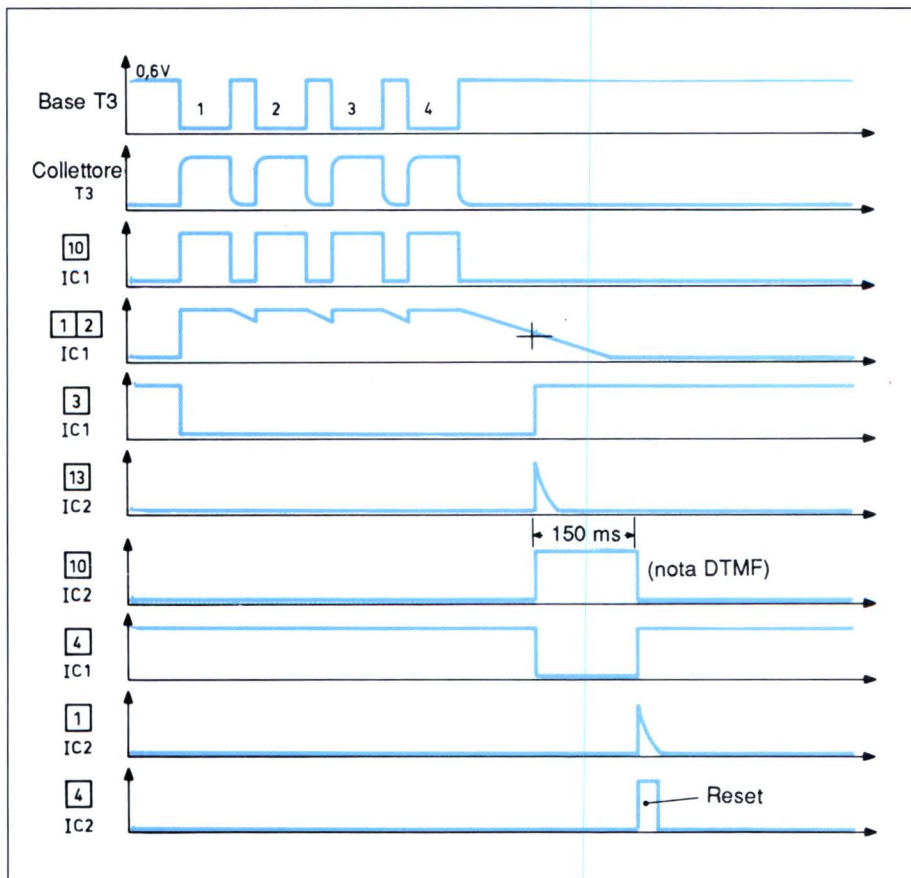
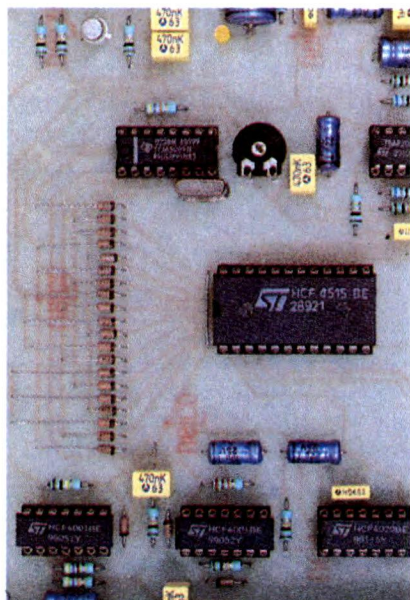
Figura 5. Andamento dei segnali nei diversi punti del circuito.

Il termine della convalida si manifesta con la comparsa di un fronte ascendente all'uscita della porta NOR III di IC1. Questo fronte viene rilevato da un secondo derivatore formato C10, R14 e D4. Ne risulta allora un breve impulso positivo all'ingresso 1 della porta NOR I di IC2, che lo inverte trasformandolo in impulso negativo. La porta NOR II produce infine una seconda inversione: alla sua uscita è allora disponibile un impulso positivo da applicare all'ingresso *Preset* del contatore IC3: ne consegue il suo azzeramento.

Al termine della formazione di una cifra si producono in successione i seguenti effetti:

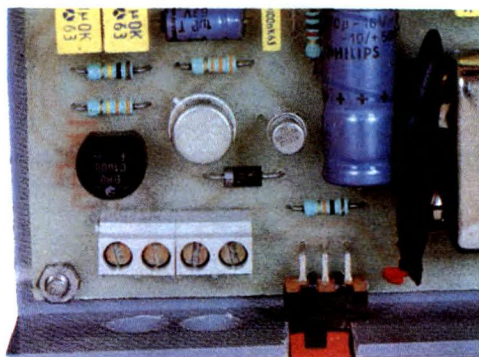
- convalida della posizione del conteggio-decodifica;
- azzeramento del contatore, perché sia pronto a rilevare la cifra successiva.

Da notare che, quando viene data tensione, l'ingresso 2 della porta NOR I di IC2 riceve sempre l'impulso positivo di inizializzazione (descritto nel paragrafo precedente), effettuando il preventivo azzeramento del contatore IC4.

Le uscite Q1/Q4 sono rispettivamente collegate agli ingressi A,B,C,D del circuito integrato IC4, un CD 4515 decodificatore da binario a 16 uscite lineari. Questo decodificatore presenta generalmente alle sue 16 uscite (S0/S15) un livello alto; una però si trova a livello basso, corrispondente al valore binario presentato agli ingressi A,B,C,D. Esempio: se questo valore è 1001 (senso delle lettura da D a A), solo l'uscita S9 è a livello basso. In realtà, affinché il decodificatore sia operativo è necessario che l'ingresso *Inhibit* venga commutato a livello basso. Se viene invece portato a livello alto, tutte le uscite saranno a livello alto, a prescindere dal valore binario presente agli ingressi A/D.

Riassumendo, l'uscita Si impegnata secondo la posizione del contatore passa da sola al livello basso durante la fase di convalida, come abbiamo descritto in precedenza.

Vediamo ora il generatore DTMF. Si tratta di un circuito appositamente studiato per generare le frequenze locali DTMF: è pilotato da un quarzo esterno, che garantisce la stabilità ed il rispetto del valore delle frequenze di base. Per farlo funzionare basta portare simultaneamente a livello basso un ingresso Ri e Cj. In tutti gli altri casi (un solo ingresso o due ingressi R (oppure C), più di due ingressi a livello basso), il generatore rimane muto. Per esempio: se l'uscita D5 ed IC4 presentano un livello basso durante la fase di convalida, risultano simultaneamente collegati a livello basso gli ingressi R2 e C2, grazie ai diodi D13 e D14. Il circuito TCM 5089 elabora allora un segnale, disponibile all'uscita *OUT*. Questo segnale è la combinazione di due frequenze sinusoidali, rispettivamente di 770 e 1336 Hz.

Grazie al cursore del potenziometro A, è possibile prelevare una frazione più o meno elevata dell'ampiezza del segnale

prodotto da IC5. Questo segnale viene poi applicato all'ingresso dell'amplificatore audio IC6, un TBA 820M con potenza di un paio di W. C'è poco da dire su questo circuito, i cui componenti periferici determinano i parametri di funzionamento. Tramite C18, C19 ed R21, il segnale così amplificato viene immesso nella linea telefonica.
L'amplificazione funziona qui con guadagno fisso: la potenza del segnale fornito dipende quindi soltanto dalla posizione del cursore del trimmer A. Ne riparleremo nel paragrafo dedicato alla messa a punto. In Figura 5 viene riportata la temporizzazione dei vari segnali

presenti nei punti strategici del circuito, mentre in Figura 6 viene presentata la zoccolatura dei circuiti integrati che fanno parte della realizzazione.

D	C	B	A	basso
0	0	0	0	S0
0	0	0	1	S1
0	0	1	0	S2
0	0	1	1	S3
0	1	0	0	S4
0	1	0	1	S5
0	1	1	0	S6
0	1	1	1	S7
1	0	0	0	S8
1	0	0	1	S9
1	0	1	0	S10
1	0	1	1	S11
1	1	0	0	S12
1	1	0	1	S13
1	1	1	0	S14
1	1	1	1	S15

Realizzazione pratica

Il circuito stampato, che vediamo in scala naturale in Figura 7, lo si può costruire applicando direttamente elementi trasferibili *Mecanorma* sul rame di una basetta in Vetronite, previamente ben sgrassata. Si può anche passare attraverso la realizzazione di un mylar trasparente oppure procedere con il sistema fotografico servendosi come riferimento del tracciato pubblicato. Dopo l'incisione nel bagno di percloruro di ferro, seguita da abbondante lavaggio, forare tutte le piazzole con una punta da 0,8 mm diametro. Alcuni di questi fori dovranno poi essere allargati ad 1 oppure 1,3 mm, per adattarli al diametro dei terminali dei componenti più voluminosi, come i condensatori elettrolitici o le morsettiere. Per completare la realizzazione della basetta, ricordiamo che è sempre opportuno stagnare le piste per dar loro una migliore tenuta: un'operazione che si può effettuare aiutandosi con il saldatore.
In Figura 8 è riportata la disposizione dei componenti sulla basetta stampata. Dopo aver posizionato i 7 ponticelli (che hanno permesso di evitare l'uso di un circuito a due facce, sempre difficile da costruire), passare al montaggio di diodi, resistori, trimmer e condensatori; seguiti poi da tutti i transistor, gli zoccoli degli integrati ed il LED. Inutile aggiungere che è opportuno dedicare un'attenzione meticolosa al rispetto dell'orientamento dei componenti polarizzati: qualsiasi errore a questo riguardo non solo comprometterebbe ogni probabilità di buona riuscita del circuito, ma potrebbe in certi casi provocare anche la distruzione di qualche componente attivo, soprattutto i circuiti integrati.
Incollare l'interruttore a slitta direttamente sul lato superiore del modulo, in modo da fissarlo indipendentemente dalla saldatura dei terminali e conferirgli una migliore resistenza meccanica.

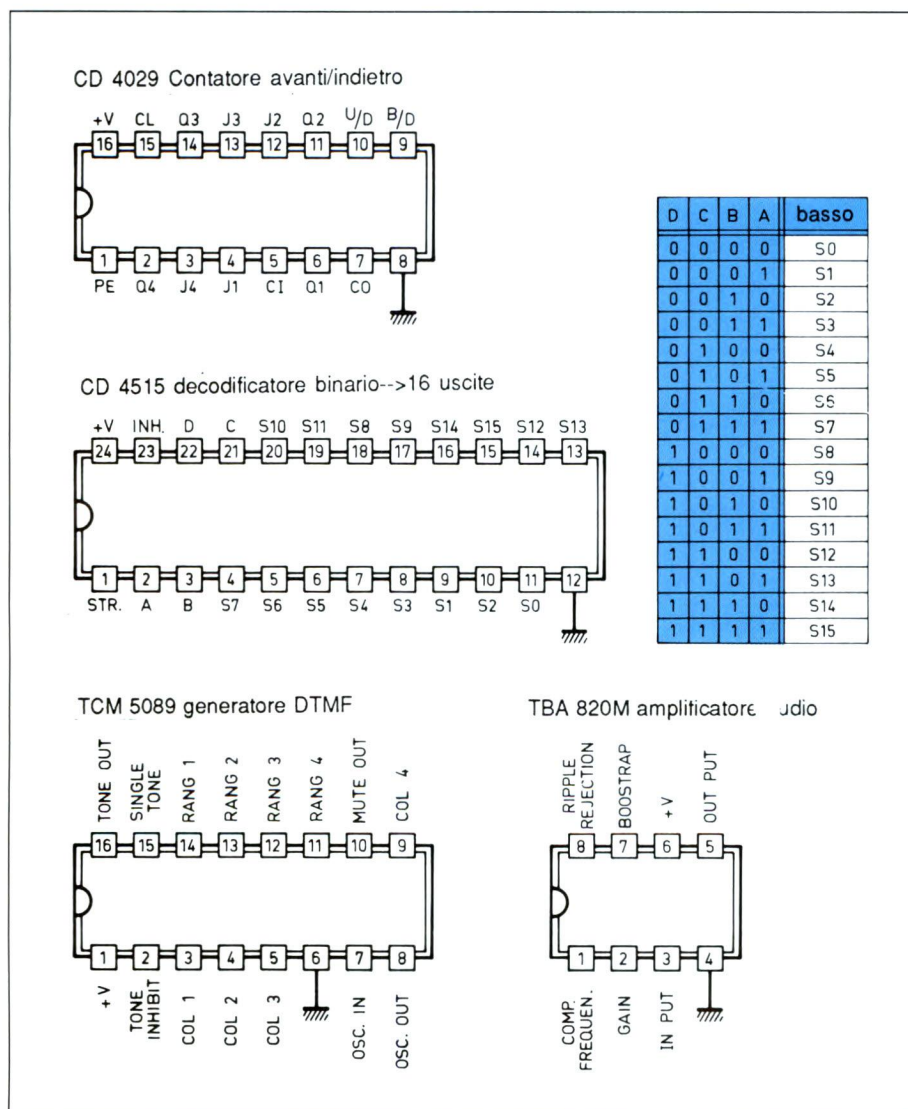
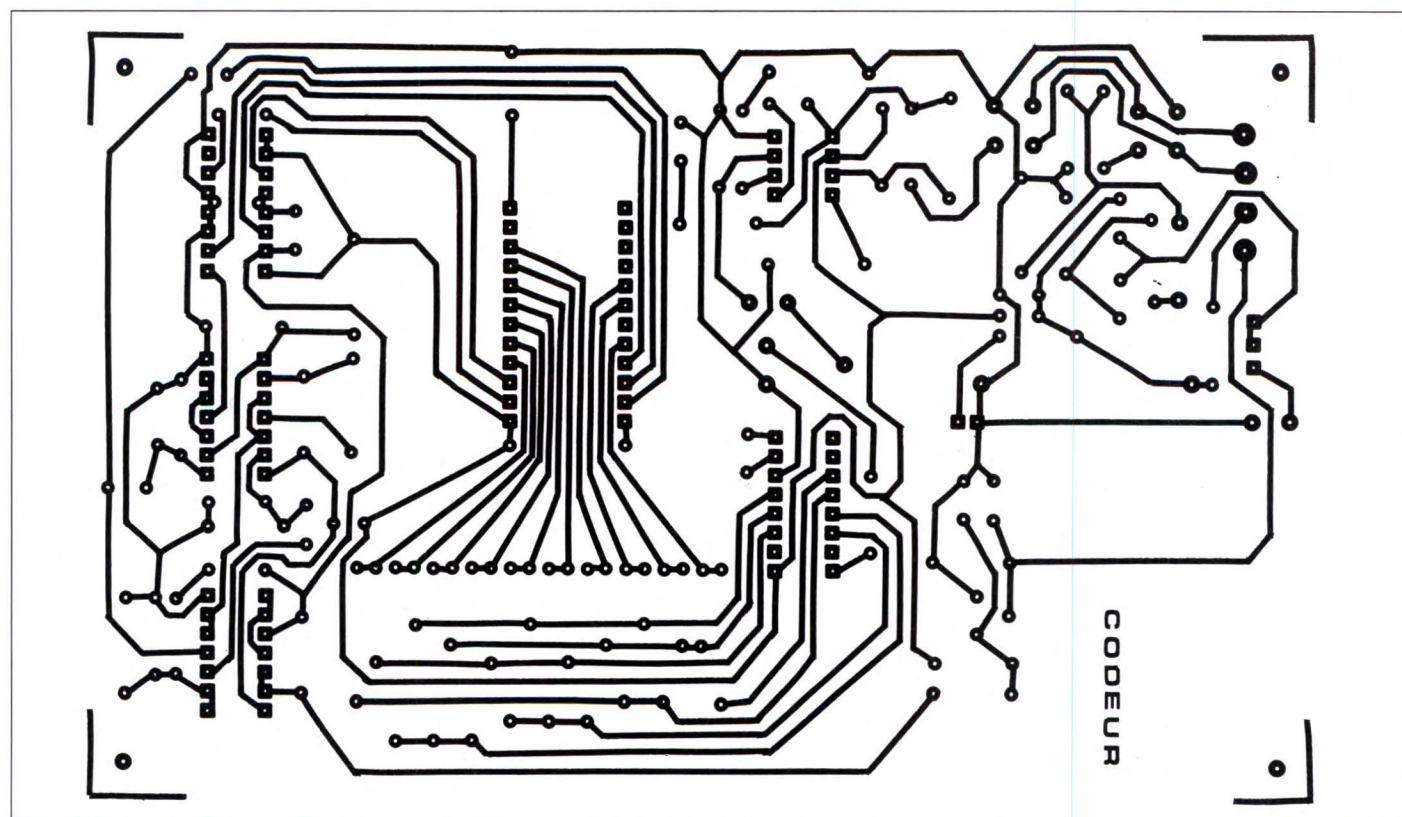
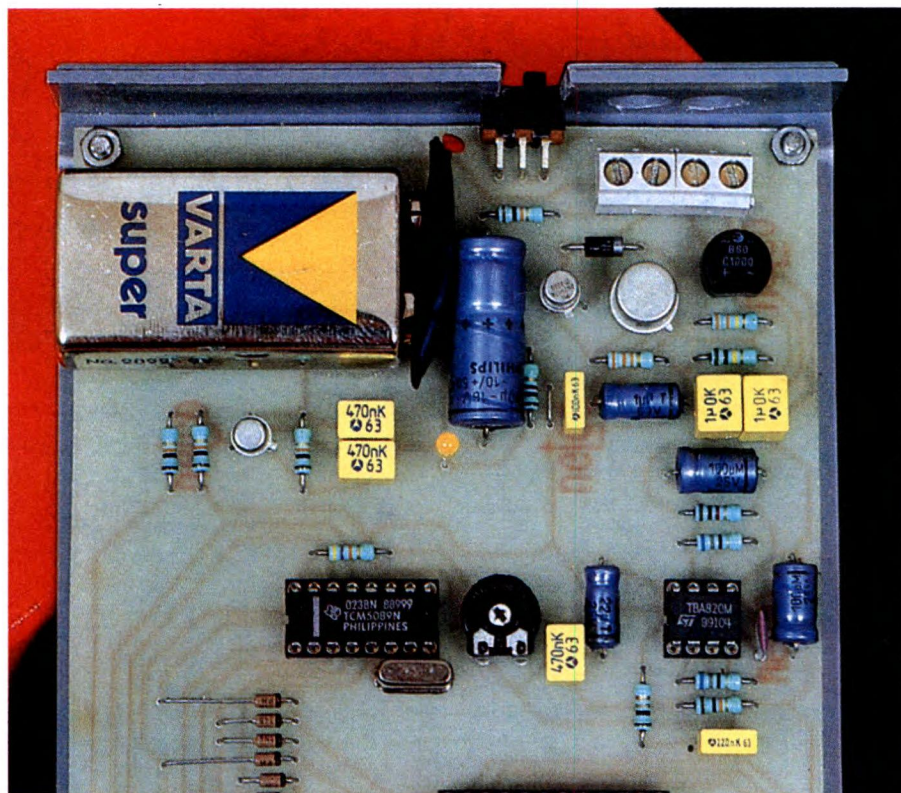
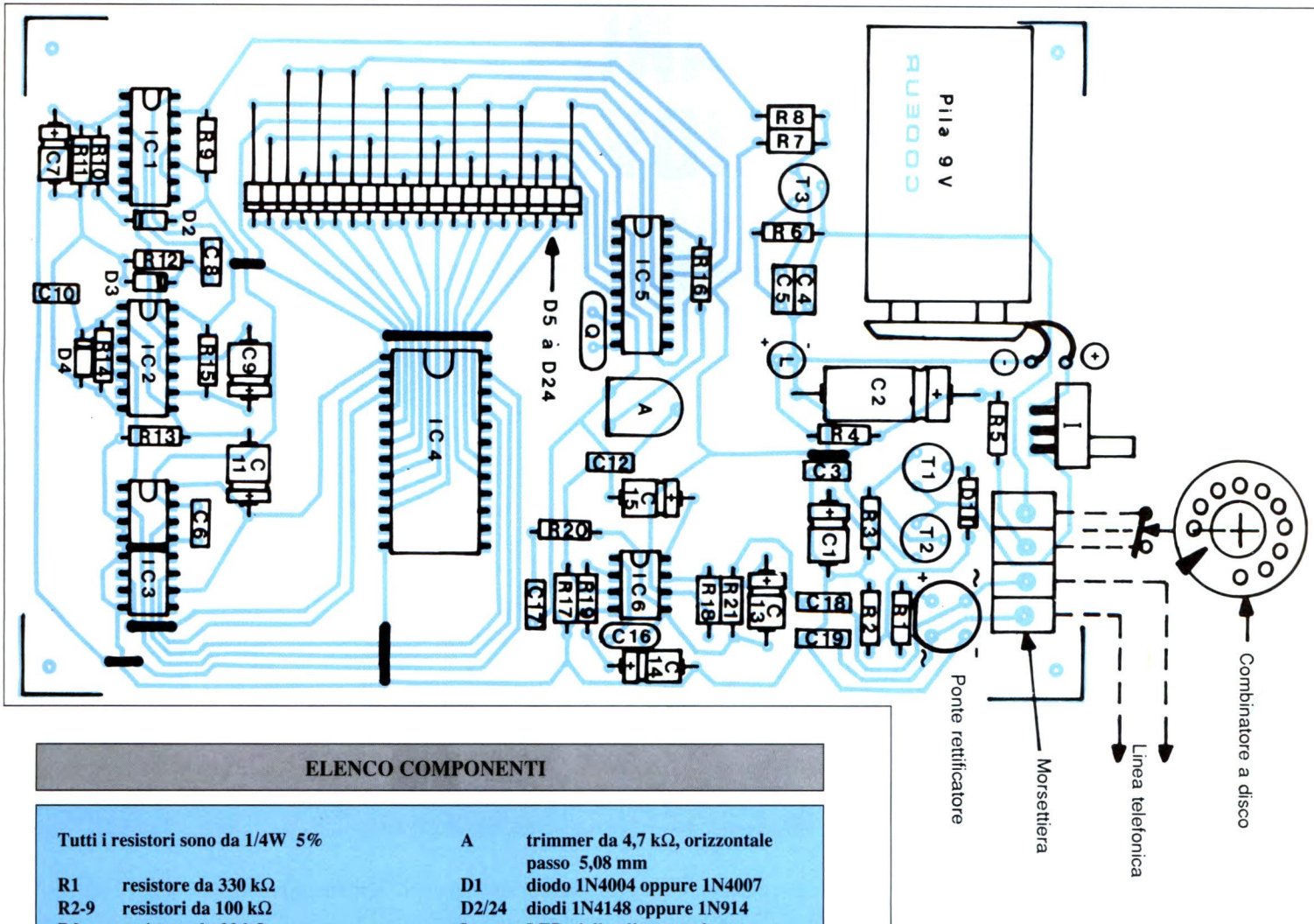



Figura 6. Piedinatura dei chip.

Messa a punto

I combinatori a disco di tipo recente contengono di solito due serie di contatti: i contatti della prima serie, chiusi a riposo ed azionati periodicamente dalla rotazione della camma, sono quelli che consigliamo di utilizzare. I collegamenti esistenti dovranno essere staccati e riuniti tra loro, per mantenere operativo il telefono. I contatti della seconda serie sono aperti a riposo e si chiudono quando il disco lascia la sua posizione di riposo. Questi contatti mettono generalmente in cortocircuito la suoneria per evitare il suo tintinnamento durante la formazione del numero. Non è necessario intervenire su questi contatti. Chiudendo l'interruttore generale, arriva subito l'alimentazione, che si interromperà soltanto quando il circuito viene collegato ad un linea telefonica. La

Figure 7. Circuito stampato del decoder visto dal lato rame in scala naturale.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

R1	**resistore da 330 kΩ**	**A**	**trimmer da 4,7 kΩ, orizzontale passo 5,08 mm**
R2-9	**resistori da 100 kΩ**	**D1**	**diodo 1N4004 oppure 1N4007**
R3	**resistore da 33 kΩ**	**D2/24**	**diodi 1N4148 oppure 1N914**
R4-21	**resistori da 1 kΩ**	**L**	**LED giallo, diametro 3 mm**
R5-6-7-8-12-13-14-17	**resistori da 10 kΩ**	**Q**	**quarzo da 3,579545 MHz**
		T1	**transistor 2N2907**
		T2	**transistor 2N1711 oppure 2N1613**
		T3	**transistor BC108 oppure BC109 oppure 2N2222**
R10	**resistore da 4,7 kΩ**		
R11-16	**resistori da 47 kΩ**	**IC1-2**	**CD4001**
R15	**resistore da 22 kΩ**	**IC3**	**CD4029**
R18-19	**resistori da 68 Ω**	**IC4**	**CD4515**
R20	**resistore da 1 Ω**	**IC5**	**TCM 5089**
C1	**cond. da 1 µF 25 Vl elettr.**	**IC6**	**TBA 820M**
C2	**cond. da 470 µF 10 Vl elettr.**	**1**	**rettificatore a ponte da 1,5 A**
C3	**cond. da 100 nF poliestere**	**1**	**zoccolo per c.s. da 8 piedini**
C4-5-8-10-12	**cond. da 470 nF poliestere**	**2**	**zoccoli per c.s. da 14 piedini**
		2	**zoccoli per c.s. da 16 piedini**
C6	**cond. da 1 nF ceramico**	**1**	**zoccolo per c.s. da 24 piedini**
C7	**cond. elettr. da 4,7 µF 10 Vl**	**1**	**morsettiera saldabile a 4 poli**
C9	**cond. elettr. da 10 µF 10 Vl**	**1**	**interruttore a slitta con terminali a gomito**
C11-15	**cond. elettr. da 22 µF 10 Vl**		
C13-14	**cond. elettr. da 100 µF 100 Vl**	**1**	**batteria 9 V (6F22) con clip**
C16	**cond. ceramico da 220 pF**	**1**	**contenitore**
C17	**cond. da 220 nF poliestere**	**1**	**circuito stampato**
C18-19	**cond. da 1 µF poliestere**	**-**	**ponticelli**

Figure 8. Montaggio dei componenti.

messa a punto è molto semplice. Disporre il cursore del trimmer A al centro corsa: la potenza del segnale inviato nella linea aumenta ruotando il cursore in senso orario. L'esperienza dimostra che è inopportuno generare un segnale troppo potente, che potrebbe uscire dallo standard. Ricordiamo infine che è proibito manomettere la linea telefonica, che è di proprietà della SIP. Il codificatore è ora perfettamente funzionante. Il modulo potrà essere inserito in un contenitore da mettere sotto il telefono; oppure potrà essere direttamente inserito nella base di un telefono vecchio tipo.

© Electronique Pratique n°153

PROVARIFLESSI AUDIOVISIVO

Questo circuito può essere considerato un gadget, un gioco oppure uno strumento utile, visto che la sua principale funzione è fornire una misura dei tempi di reazione di fronte ad un evento che si presenta improvviso. Pensiamo infatti che chiunque abbia i riflessi rallentati, sia per un pasto abbondante e più o meno innaffiato che per una malattia o per qualunque altra ragione, debba evitare nei limiti del possibile, di guidare.

Ecco perché abbiamo preparato questo piccolo circuito (che permette di verificare sia i riflessi visivi che quelli uditivi), nella speranza che forse chi si scoprirà incapace di reagire rapidamente deciderà di lasciare il volante ad altri, soprattutto quando il motivo della lentezza è un abuso di bevande alcooliche.

Schema a blocchi

La Figura 1 mostra un certo numero di sottosistemi di cui analizziamo brevemente la funzione. Il cuore del circuito è il blocco logico: riceve le informazioni provenienti dagli oscillatori 1 e 2 che gestisce mediante i flip-flop RS1 ed RS2, e quelle del contatore che misura il tempo di reazione del *soggetto*. La presentazione del risultato è affidata al blocco di visualizzazione. Prima di iniziare la prova, è indispensabile operare qualche scelta. L'invertitore K3 permette di selezionare il tipo di riflessi che si deside-

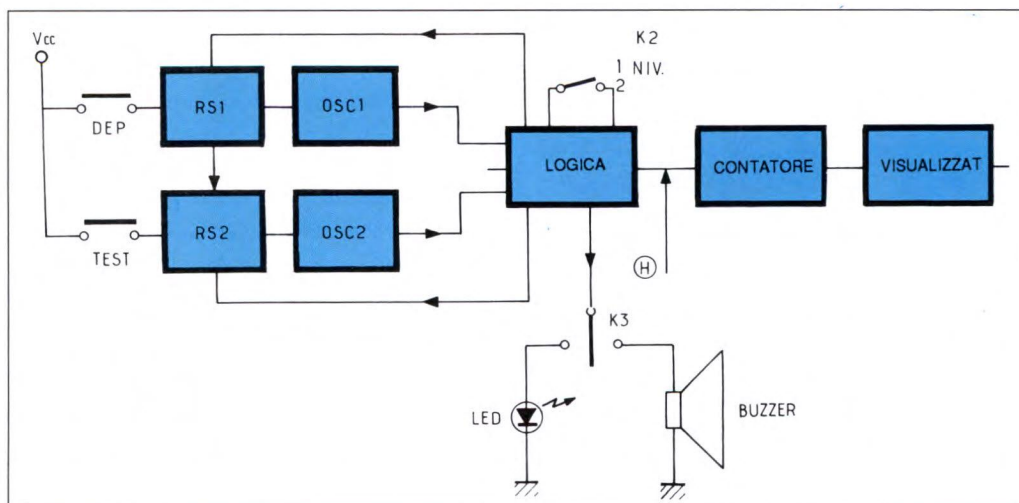
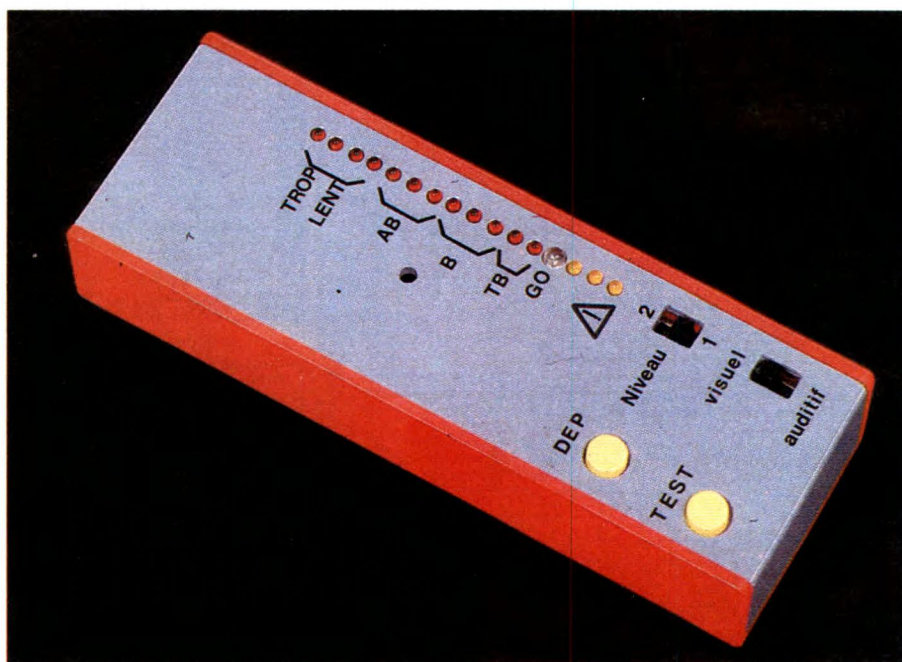
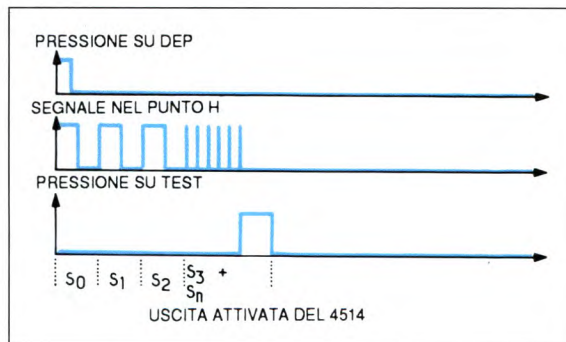
Figura 1. Schema a blocchi del circuito del provariflessi.

ra provare, visivi od uditivi. Segue la scelta del livello di difficoltà, effettuata con K2. Il livello 1 corrisponde ad un test il cui istante critico è preannunciato visivamente dall'accensione di un LED arancione; al livello 2 corrisponde invece una prova senza preavviso del momento critico, la cui difficoltà risulta di conseguenza maggiore. Dopo aver effettuato queste scelte, il momento della prova vera e propria inizia premendo il pulsante DEP. L'oscillatore 1 viene allora azionato per un tempo equivalente a 3 dei suoi periodi, cioè 5 o 6 secondi. Questa è la fase di attesa (o di preavviso), con la possibilità di visualizzare o meno (tramite K2) il numero di periodi trascorsi. Al termine di questa prima fase, lo stadio logico attiva l'avvisatore luminoso od acustico (scelta legata a K3) al quale si dovrà reagire. A partire da questo istante, l'uscita del flip-flop RS1 passa a 0, mentre quella di RS2 passa ad 1. Le oscillazioni di OS2, il cui periodo è di 0,1 s, vengono allora contate dal contatore fino a quando il soggetto sottoposto alla prova preme il pulsante TEST. Lo stato del contatore indica allora la misura del tempo di reazione, in decimi di secondo. Gli oscillogrammi del grafico di Figura 2 completano quanto appena esposto.

Figura 2. Diagramma temporale di funzionamento.

Schema elettrico

Lo schema elettrico è riportato in Figura 3. I flip-flop RS1 ed RS2 necessitano ciascuno di due porte NOR, ossia in totale un chip 4001. Gli oscillatori, per i quali è stato utilizzato un 4011, sono attivi quando l'uscita Q dei flip-flop RS si trova a livello alto. La costante di tempo R4-C1 è molto più grande di R6-C2, che è però regolabile modificando il valore del trimmer R6 (rispettivamente, circa 2 s e 0,1 s). Facciamo notare per

DA JACKSON

IL PRIMO LABORATORIO A SCHEDE MOBILI
CHE TRASFORMA L'ELETTRONICA IN UN PIACEVOLE HOBBY

Guenter Haarmann
HOBBY ELETTRONICA
Per chi non ha tempo libero ma un hobby che appassiona e richiede continui aggiornamenti. Pratico, facile, divertente, aiuta a conoscere l'elettronica con semplicità garantendo a tutti la possibilità di realizzare e riparare da soli tutti i modelli di apparecchiature elettroniche. Foto, disegni, tabelle, sequenze operative e data sheet: quando progettare e costruire diverte e appassiona.
256 schede mobili
Cod.BE1054 L.65.000

Guenter Haarmann
HOBBY ELETTRONICA PIÙ
Per chi vuole approfondire le proprie conoscenze e trasformarsi in tecnico esperto. Più realizzazioni pratiche, più progetti in cui cimentarsi, più conoscenze sulle moderne tecnologie elettroniche, più tecnica nella manualità e nella operatività di laboratorio ed inoltre flow-chart per individuare senza perdite di tempo il componente o la sezione guasta.
E tutta l'elettronica è nelle tue mani.
240 schede mobili
Cod.BE1055 L.65.000

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Hobby elettronica
CONOSCERE REALIZZARE RIPARARE DA SOLI

Hobby Elettronica più
realizzazioni pratiche
tecniche da esperti

MASTER SU ACETATO DEI PROGETTI

Nelle migliori librerie

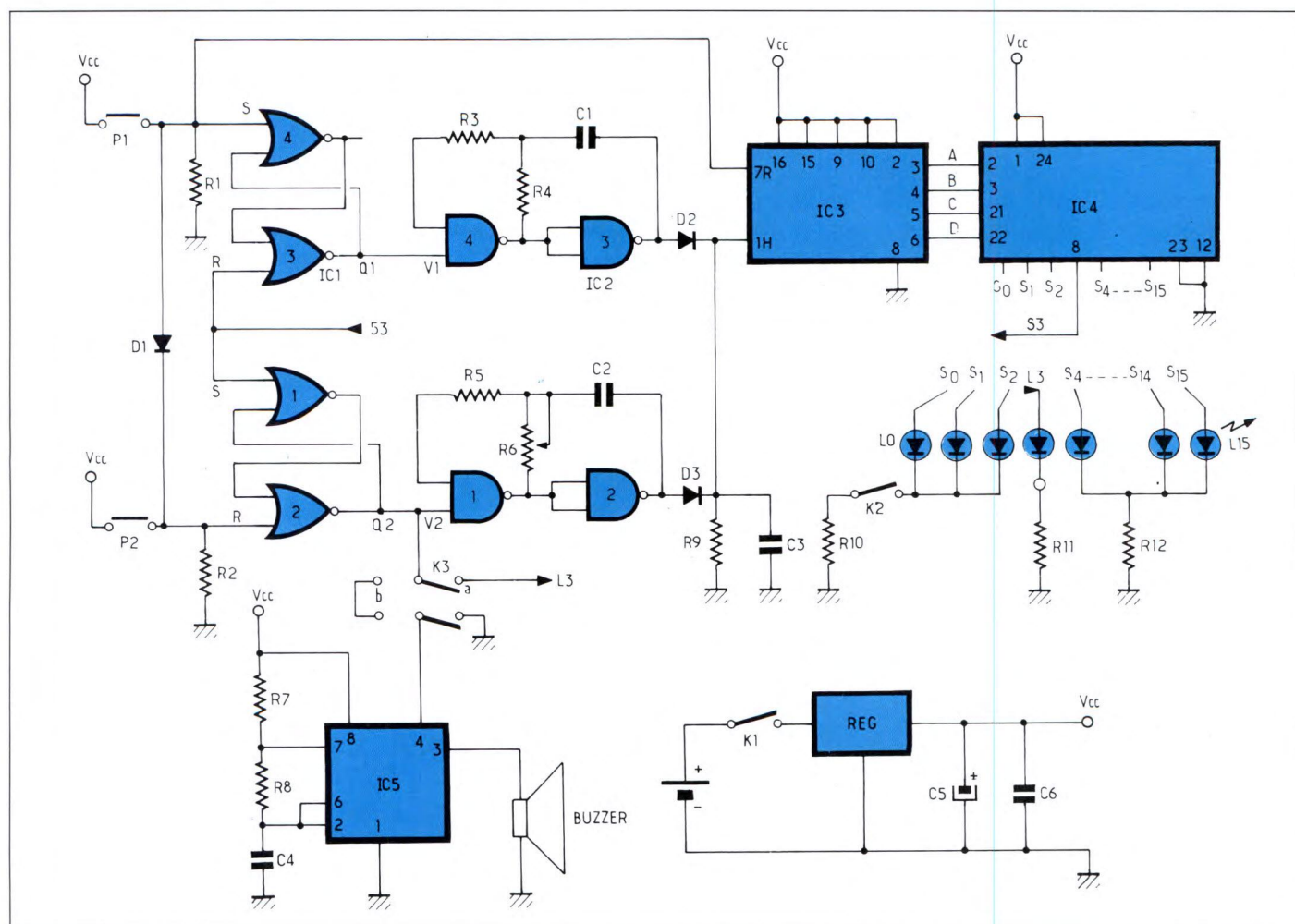
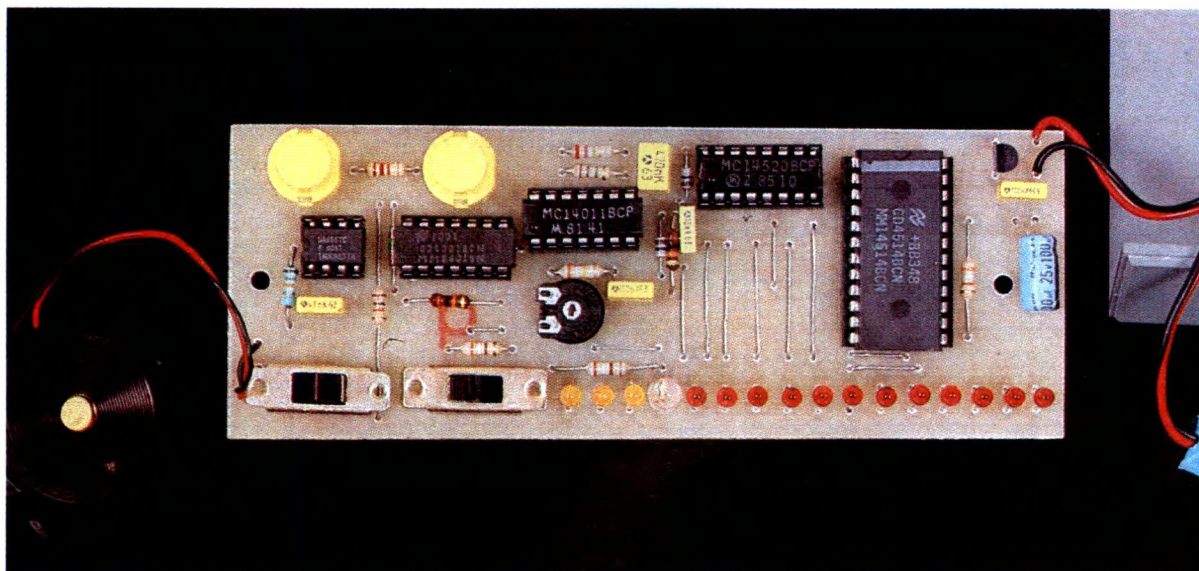



Figura 3. Schema elettrico del circuito.

inciso che la pressione su P1 (pulsante DEP) effettua contemporaneamente l'azzeramento del contatore e del flip-flop RS2, grazie al diodo D1. I due oscillatori funzionano alternativamente e le loro uscite sono riunite da una porta OR (D2, D3, R9) ed applicate all'ingresso di clock di IC3, un doppio contatore esadecimale 4520 di cui viene utilizzato un solo elemento. Lo stato delle uscite A, B, C, D viene decodificato da un CD4514 (decodificatore da 4 a 16), le cui uscite pilotano i 16 LED che formano il display.

Considerata la semplicità del sistema, non esiste uno stadio logico propriamente detto: questo ruolo è svolto dall'interconnessione delle varie funzioni descritte. In particolare, il terzo impulso emesso da OS1 fa passare a livello alto l'uscita S3 di IC4, provocando la disattivazione di OS1 e l'attivazione di OS2. A seconda della posizione di K3, può allora diventare attivo IC5 (test uditivo) oppure illuminarsi LED3 (test visivo). I catodi dei 12 LED che servono a visualizzare i tempi di reazione vengono riuniti su R12, che serve a limitare la corrente nei diodi stessi. La frequenza del suono prodotto dal cicalino dipende dai valori dei componenti R7, R8, C4 ed è volutamente inferiore a quella corrispondente al massimo rendimento del cicalino: in questo modo il suono risultante è meno aggressivo. La tensione di alimentazione del circuito viene stabi-

USCITA	PIN
S0	11
S1	9
S2	10
S3	8
S4	7
S5	6
S6	5
S7	4
S8	19
S9	17
S10	20
S11	19
S12	14
S13	13
S14	16
S15	15

Tabella 1. Tabella della verità di IC4.

lizzata da un regolatore a +5 V in contenitore TO92 e filtrata da C5 e C6.

Costruzione

Come sempre, tutti i componenti trovano posto su un solo circuito stampato; il relativo tracciato al naturale delle piste è fornito in Figura 4. Il montaggio dei componenti, secondo la disposizione indicata in Figura 5, inizierà con i ponticelli, in particolare quello che si trova parzialmente sotto IC1. Attenzione ad allineare con cura i LED, in modo da ottenere un buon effetto estetico. I tre primi LED, corrispondenti al preavviso, sono stati scelti di color arancio (Ø 3 mm); il quarto, che fornisce l'avviso ottico, è verde ad alta luminosità (Ø 5 mm), mentre i rimanenti, che forniscono la misura del tempo di reazione, sono rossi (Ø 3 mm). Gli invertitori utilizzati sono del tipo a slitta, bipolari a due posizioni, direttamente montati sul circuito stampato. Sarà opportuno procurarsi i componenti prima di incidere il circuito stampato, in modo da poterne modificare il tracciato se sono diversi da quelli indicati. Per i pulsanti sono preferibili modelli con tasto rotondo e non quadrato, perché risulta notevolmente facilitata la foratura del contenitore. Circa il contenitore, la scelta è caduta su un modello in plastica, i cui colori rosso e grigio risultavano molto attraenti per questo tipo di realizzazione. Contrassegnare i fori del pannello frontale con l'aiuto di una dima. Praticare i fori più grandi con punte di diametro crescente, per evitare danni irreparabili. La rifinitura dei fori rettangolari richiederà pazienza ed abilità. Per mantenere il circuito stampato ad una altezza sufficiente abbiamo utilizzato spessori di gomma, opportunamente incollati all'interno del contenitore in corrispondenza ai fori di fissaggio previsti sulla basetta. Questo accorgimento permette di evitare la presenza sul pannello frontale di inestetiche teste di vite. Incollare il cicalino piezoelettrico fra il pannello frontale ed il circuito stampato, se le sue dimensioni lo permettono; altrimenti fissarlo dall'altra parte del contenitore, anche se la soluzione è meno comoda. Anche l'interruttore K1 è un invertitore a slitta fissato sul lato più corto del contenitore, in modo che la batteria, di tipo 6F22, possa incastrarsi fra il pannello frontale ed il corpo dell'invertitore. Una piccola linguetta di lamierino

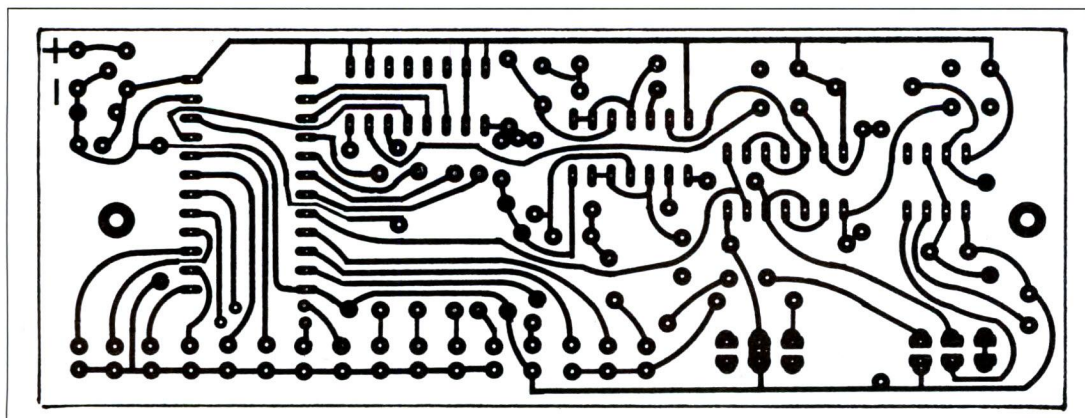



Figura 4 . Tracciato delle piste del circuito stampato in grandezza naturale

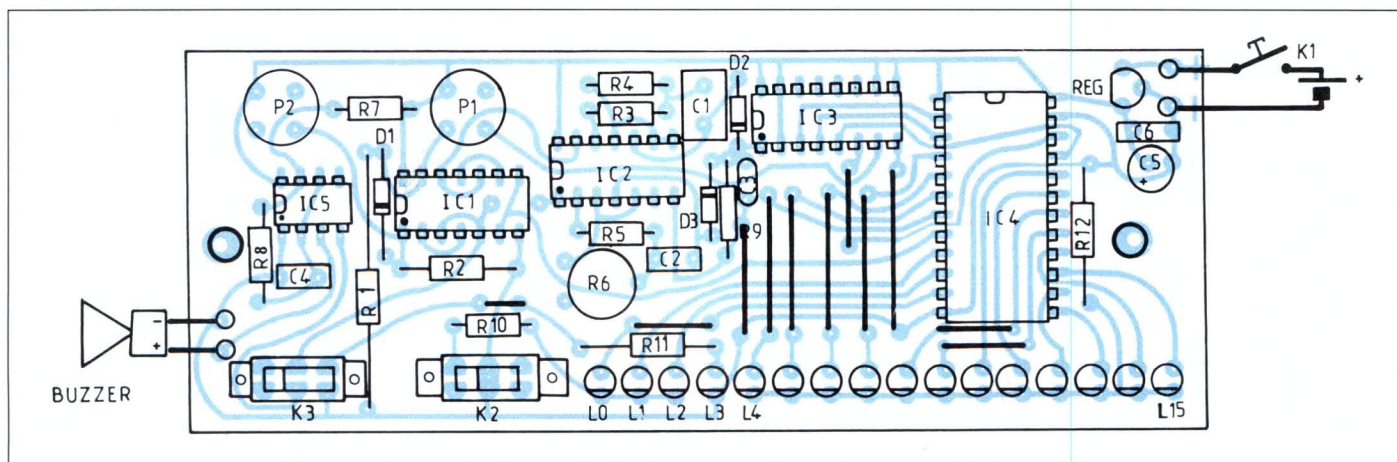



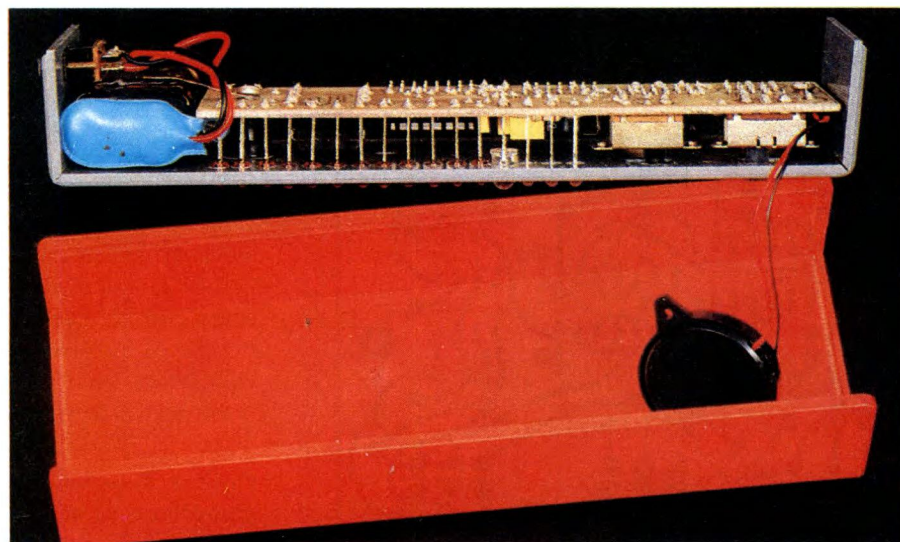
Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del provariflessi.

(magari tolta da una pila piatta da 4,5 V esaurita) permetterà di mantenere la batteria pressata in posizione corretta.
Per migliorare l'aspetto del pannello frontale si possono utilizzare caratteri trasferibili, che andranno protetti con una adatta vernice.
Si può trarre ispirazione dalle fotografie del prototipo, oppure scegliere altri motivi come l'indicazione della distanza percorsa a 60, 90 o 130 km/h, per specificare l'applicazione dell'apparecchio. In questo caso potrebbe risultare interessante regolare il trimmer R6 in modo che il periodo di OS2 sia esattamente di 50 ms o 0,1 s. Come noterete, le persone con tempi di reazione molto lunghi possono veder scorrere più volte l'accensione di tutti i LED, che si fermeranno poi in una posizione qualunque al momento della loro *reazione*. In questi casi il risultato non ha ovviamente alcun valore; consigliamo vivamente a queste persone l'uso del taxi o del mezzo pubblico, nell'interesse loro e, riconosciamolo, anche nostro.
Vi auguriamo buone prove e soprattutto una piacevole competizione con i vostri amici: si stabiliranno presto dei record da battere...

©Electronique Pratique n°154

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

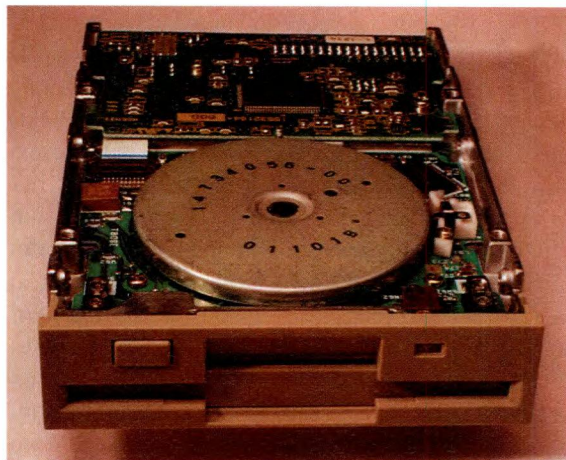
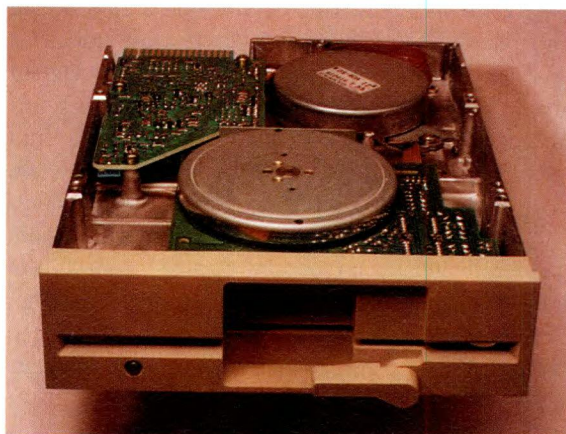
R1-2-9	**resistori da 10 kΩ**
R3	**resistore da 1,8 MΩ**
R4	**resistore da 2,7 MΩ**
R5	**resistore da 390 kΩ**
R6	**trimmer orizzontale da 1 MΩ**
R7	**resistore da 12 kΩ**
R8	**resistore da 15 kΩ**
R10-11-12	**resistori da 390 Ω**
C1	**cond. da 470 nF ceramico**
C2-6	**cond. da 100 nF ceramici**
C3	**cond. da 10 nF ceramico**
C4	**cond. da 47 nF ceramico**
C5	**cond. da 100 µF, 25 Vl elettr.**
IC1	**CD4001**
IC2	**CD4011**
IC3	**CD4520**
IC4	**CD4514**
IC5	**555**
D1/3	**diodi 1N4148 od equivalenti**
Reg	**MC 78L05**
L0-1-2	**LED arancio, 3 mm**
L3	**LED verde 5 mm, alta luminosità**
L4/15	**LED rossi, 3 mm, alta luminosità**
2	**pulsanti D6 per c.s.**
3	**invertitori a slitta**
1	**accoppiatore per batteria tipo 6F22**
1	**cicalino piezoelettrico**
1	**contenitore in plastica**
1	**circuito stampato**

Il dispositivo di archiviazione-dati (memoria di massa) di tipo magnetico maggiormente diffuso in ambiente PC è il floppy disk drive da 3,5" che rappresenta una sostanziale miglioria del più voluminoso e lento floppy da 5,25", essendo più leggero e addirittura più economico (anche meno di 100mila lire per un drive 3,5" contro almeno 120mila lire per un 5,25"). Il motivo di tanto attuale incontrastato dominio va soprattutto ricercato nella grande versatilità d'uso che detto drive offre: legge e registra infatti su *dischetti* molto piccoli, di formato tascabile, resistenti (protezione da urti e ditate) e abbastanza economici con un prezzo di circa 2.000 lire a pezzo. Anche le prestazioni sono di prim'ordine: notevole velocità di trasferimento dei dati, capacità di ogni dischetto di 720 Kbyte oppure 1,44 Mbyte in alta densità oppure fino a 2,88 Mbyte (nuovi drive IBM ad altissima densità, di futura diffusione). I classici dischetti per drive da 5,25" rimangono tuttavia ancora molto utilizzati: non bisogna dimenticare che rappresentano lo standard originario e che fino a poco tempo addietro, tutto il software commerciale (compreso il DOS della *Microsoft*) veniva prodotto solo nel formato 5,25", che su scala industriale risulta ancora conveniente: un supporto da 5,25" costa circa la metà dell'equivalente 3,5". In più, e sembra incredibile, oltre il 60% del parco-PC installato nel mondo (cioè le macchine IBM di prima generazione) è ancora configurato unicamente con drive da 5,25": in attesa di auspicabili aggiornamenti hardware! I dischetti da 5,25" sono però assai meno affidabili non avendo involucro protettivo rigido, sono più grandi, quindi non tascabili e delicati in quanto temono maggiormente polvere e temperatura: insomma, è uno standard d'archiviazione destinato a scomparire in pochi anni. Un ulteriore fattore discriminante che previlegia i floppy drive 3,5" è la meccanica semplificata, che grazie ai pochissimi elementi in movimento, permette di trattare il supporto con maggiore efficacia, sia in registrazione che in lettura. Un disco 3,5" inserito nel drive si predispone subito e automaticamente per la scansione, bloccandosi a scatto; una finestrella scorrevole di protezione, normalmente chiusa, si apre sul disco stesso, permettendo alle testine del drive di accedere a settori e tracce. Basta poi premere un tastino per *riaverlo* espulso all'esterno ben protetto dalla finestra richiusa. Il floppy drive da 5,25" è invece più macchinoso, con dotazione di molle, barrette, distanziatori. Ogni disco 5,25" inserito dev'essere adeguatamente bloccato con operazione manuale, girando sul pannello frontale una levetta che comunica coi meccanismi interni. Non sono previste protezioni, quindi le testine accedono liberamente al supporto magnetico attraverso un'apertura permanente, non protetta da finestrella scorrevole. L'espulsione del disco si ottiene con lo sblocco della levetta di tenuta. Considerando tutti i pro e contro fin qui esposti, è insomma doveroso consigliare la scelta di un floppy drive 3,5" fermo restando l'ovvio ma fondamentale

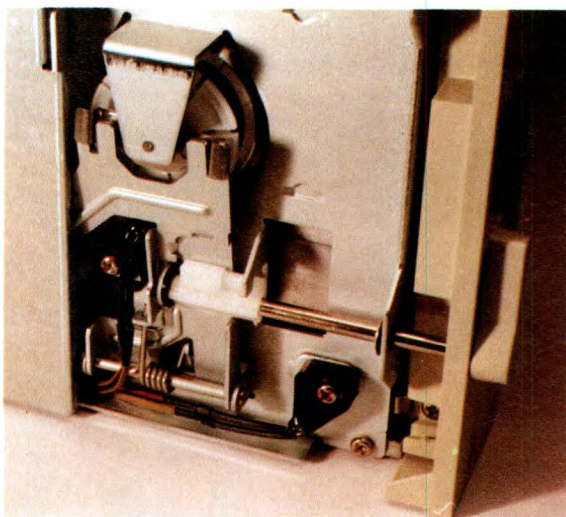
Floppy drive. Un floppy disk drive di tipo 3,5" (1a) è la naturale positiva evoluzione del classico formato 5,25" (1b), che tuttavia rimane ancora l'unità di archiviazione dati più diffusa al mondo.

1b.

1a.

Diversità di funzionamento. Un floppy drive 3,5" (2a) prevede un trattamento meccanico semplificato e maggiormente efficace del dischetto, rispetto alla lenta e complessa struttura di un 5,25" (2b), grazie anche a una più sofisticata logica elettronica di gestione delle operazioni.

concetto che la miglior configurazione è quella che prevede *entrambi* i dispositivi 3,5" e 5,25", a garanzia di totale flessibilità del PC. I floppy disk drive, pur avendo dimensioni e peso diversi, si montano in modo simile, infatti vanno inseriti nel cabinet dal pannello frontale facendoli scorrere lungo appositi binari-guida metallici, fintanto che sul davanti rimanga visibile solo la mascherina plastica con la fessura d'inserimento dei dischetti, il comando d'espulsione (tasto o levetta) e il led di segnalazione che è di colore giallo per 3,5" e rosso per 5,25". Successivamente si procede col fissaggio laterale mediante 4 viti per i drive da 3,5" oppure 8 viti per quelli da 5,25", stringendo bene per evitare indesiderati spostamenti all'interno del cabinet e per garantire ottima stabilità ai meccanismi di scansione dei dischi da registrare e leggere. Ogni floppy drive richiede 2 connessioni, da eseguire sul retro del drive stesso, quindi internamente al cabinet: la prima, tramite connettore 17+17 poli, alla linea di comunicazione con l'interfaccia di controllo per mezzo di piattina a 34 poli, predeterminando la posizione di funzionamento A (drive unico) oppure A e B (2 drive); la seconda connessione, tramite spinotto a 4 poli, all'alimentazione (cavetto giallo-nero-nero-rosso). Lo spinotto è sempre polarizzato, quindi non c'è rischio d'inversione; per il floppy drive da 3,5" è miniaturizzato, diversamente da quello standard che invece si adatta sia ai 5,25" che a molti altri drive, come gli hard disk. Dal box alimentatore del cabinet escono comunque linee a spinotto di entrambi i tipi. Mentre un floppy drive da 3,5" può essere genericamente montato sia orizzontale (posizione classica) che verticale, quello da 5,25" trova collocazione solo orizzontale e così va fissato. Il buon funzionamento dei floppy disk drive va sempre verificato a PC attivato: *con* o *senza* sistema operativo DOS presente, e *con* o *senza* dischetti inseriti, tramite la procedura d'inizializzazione di *setup* dev'essere innanzitutto eseguita la sequenza di controllo dei drive A e B (per 2-3 secondi si attivano i motori e si accendono i led di segnalazione); quindi si può controllare che registrazione e lettura avvengano correttamente, semplicemente usando (a dischi inseriti) i classici comandi DOS di preparazione-disco (FORMAT), modifica (COPY, XCOPY), elencazione dei contenuti (DIR) e così via. Rimanendo nell'ambito delle memorie di massa magnetiche, adatte però a esigenze di maggio-

2a.

2b.

Meccanismi di controllo. Alberi di trasmissione, molle ed elementi di trascinamento abbondano all'interno-box di un floppy drive 5,25": il bloccaggio di un dischetto inserito avviene con rotazione di una levetta frontale (3).

3.

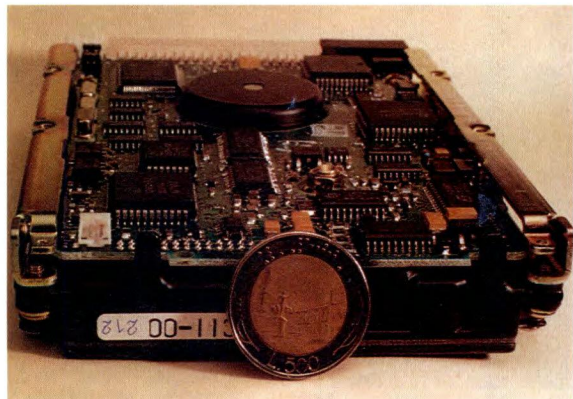
Hard disk drive di razza. Un hard drive di marca è sempre contrassegnato, sul dorso del box di rivestimento dei dischi interni, da targhette identificative ben leggibili che non lasciano dubbi sull'origine del pezzo (4).

4.

ri capacità e potenza, l'apparecchio attualmente più diffuso è senz'altro l'hard disk drive, cioè il disco rigido, o fisso. Fisso perchè rimane all'interno del proprio drive, senza mai essere estratto nè tantomeno reinserito. Si può affermare che non esiste PC di nuova produzione che non comprenda hard disk drive di almeno 40 Mbyte: anzi, da parte dei grandi costruttori come Seagate, Fujitsu, Conner, Hitachi, Quantum, c'è la tendenza ad abbandonare le unità di bassa capacità (20, 40 o 60 Mbyte poco convenienti a prodursi) e a *spingere* invece i più potenti articoli da 100 Mbyte in su che cominceranno prima o poi a scendere un po' di prezzo, per rimanere strategicamente validi e vendibili in abbinamento ai normali personal computer 286 e 386. Sofisticate tecnologie produttive permettono oggi la realizzazione di hard disk drive tanto potenti quanto piccoli e leggeri: nuove unità di ben 130 Mbyte risultano dimezzate, in spessore, rispetto a modelli di soli 40 Mbyte, offrendo anche prestazioni migliori a livello di tempi di accesso ai dati e maggiore convenienza in termini di prezzi d'acquisto relativi . C'è addirittura una tendenza quasi generalizzata a proporre hard drive più sottili del diametro di una monetina da 500 lire: diventa allora possibile inserirli in PC portatili o note-book, oltre che nei normali cabinet. Il montaggio di un hard disk drive è un'operazione poco più impegnativa di una normale unità floppy: considerando che può essere di taglio 3,5" (con spessore standard o miniaturizzato) oppure 5,25" (solo spessore standard), in base a *dove* si vuole sistemare l'apparecchio all'interno del cabinet, si procederà come per i normali floppy 3,5" (con fissaggio a 4 viti, orizzontale o verticale) nel caso si tratti di unità 3,5" miniaturizzata; oppure, come per i normali floppy 5,25" (con fissaggio a 8 viti) nel caso si tratti di unità 5,25" o 3,5" a spessore standard; con l'accortezza, quando occorre, di dotare preventivamente l'hard disk drive 3,5" dell'apposito telaietto di sostenimento (FRAME), consistente in 2 staffe laterali da interporre tra hard disk e binari-guida di fissaggio. Ogni hard disk drive richiede 2 connessioni, da eseguire sul retro del drive stesso, internamente al cabinet: la prima, tramite connettore 20+20 poli (standard IDE-AT), alla linea di comunicazione con l'interfaccia di controllo (piattina a 40 poli), predeterminando la posizione di funzionamento C (drive unico) opppure C e D (2 drive); la seconda connessione, tramite spinotto 4 poli, all'alimentazione. Valgono in quest'ultimo caso le stesse considerazioni già fatte per i floppy drive, ricordando che gli spinotti miniaturizzati sono applicabili di solito solo ad hard drive 3,5" di altezza ridotta, mentre per tutti gli altri è normalmente previsto un connettore 4 poli standard. Essendo l'hard drive un componente che deve rimanere totalmente *interno* al cabinet, va poi nascosto da un'apposita mascherina plastica da applicare al frontale del cabinet stesso. Per la verità sono comparse di recente sul mercato speciali *plancie*, simili a quelle delle autoradio estraibili, che permettono di rendere mobile un hard disk drive, cioè di toglierlo dal PC, mediante sganciamento, e di reinserirlo poi all'occorrenza con una semplice operazione. Quindi uno stesso drive può essere usato su più PC per operazioni di duplicazione, oppure può essere sostituito da altri su uno stesso computer, senza che sia necessario aprire il cabinet e manomettere fissaggi e connessioni. Un hard disk drive montato nel PC va reso funzionante tramite la speciale procedura DOS denominata FDISK (da cui il nome del relativo comando), che permette di creare le partizioni su disco (DOS oppure NON DOS) e di eseguire poi le operazioni di base come la formattazione e l'inserimento o la cancellazione di file. Si consiglia a tal proposito di usare il nuovo DOS 5 della Microsoft, ideale allo scopo. Il buon funziona-

5.

Spessore dimezzato, capacità doppia. I nuovi hard drive consentono di avere doppia capacità in elementi di metà altezza (appena 1 "); anche il rapporto prezzo/prestazioni tende ad ottimizzarsi (5).

6.

Serie Slim. La cosiddetta *hard disk serie slim* comprende nuovi apparecchi potenti, veloci, e di spessore inferiore al diametro di una monetina di 500 lire (6).

7.

Collegamenti dell'hard disk drive. Ogni hard disk drive prevede sempre doppia connessione: una alla linea di alimentazione e l'altra al bus di comunicazione con l'interfacccia di controllo (7).

mento del drive va riscontrato con la procedura iniziale di SETUP (2-3 secondi di azionamento dei motori, sblocco delle testine, accensione del led di controllo); il tutto in sequenza col floppy drive, prima o dopo.
Il led di segnalazione del funzionamento che ogni hard drive ha, risulta invisibile a cabinet chiuso e allo scopo di far capire all'utente quando c'è funzionamento, è di solito previsto un led supplementare di monitoraggio (solitamente rosso) sul frontale del cabinet stesso, pilotato dall'interfaccia di controllo. Meno diffusi degli hard disk risultano gli apparecchi magnetici a nastro (invece che a disco) come gli *streamer*, oppure soluzioni di compromesso a disco inglobato in cartuccie removibili (ad esempio il drive della SyQuest): si tratta di unità molto affidabili e potenti, nonchè pratiche, ma dai costi più alti dei corrispondenti hard disk drive, anche perchè vengono gestite tramite interfacce di controllo a protocollo SCSI o SCSI-2, sofisticate e non certo economiche. Il montaggio di questi apparecchi rimane molto simile a quello degli hard drive, anche per l'ormai consolidata standardizzazione delle misure e degli attacchi di fissaggio. Per quanto riguarda i collegamenti, ci sono sempre e soltanto una linea di comunicazione multipolare (a connettore) e l'alimentazione (a spinotto). Sono tuttavia i dispositivi a memoria ottica che in un futuro non troppo lontano diventeranno lo standard dominante per il trattamento delle informazioni in grosse quantità: i CD-ROM, ad esempio, sono già un'interessante e abbastanza diffusa

8a.

8b.

Memoria a raggio laser. Il CD-ROM (8a) è attualmente il dispositivo di lettura ottica più diffuso; esternamente è molto simile a un floppy drive 5,25" (8b) e presenta sul retro la doppia connessione all'alimentazione e al bus di comunicazione (8c).

8c.

Sistema completo. I vari tipi di drive per dischetti (floppy 5,25", CD, floppy 3,5") sporgono dal pannello del cabinet in totale armonia estetica e funzionale.

realtà, perchè sono apparecchi capaci di leggere (SOLO LEGGERE) normali compact disc già incisi con anche 600 Mbyte di dati. Il tutto avviene digitalmente, tramite raggio laser interno all'apparecchio che va a colpire microscopiche fossette riflettenti *scolpite* su un disco plastico (il CD) rotante ad altissima velocità: con un circuito di gestione interno, tutto viene poi *passato* a una normale interfaccia di controllo SCSI. Ci sono addirittura CD-ROM che permettono anche di ascoltare i normali CD musicali, essendo dotati di decodifica digitale/analogica. Un CD-ROM si presenta esternamente come un floppy drive da 5,25" e come tale va inserito e fissato all'interno del cabinet, lasciando visibili sul frontale sia la fessura di inserimento/estrazione dei CD che il led di monitoraggio del funzionamento. I collegamenti sono sempre quelli relativi all'alimentazione (spinotto standard a 4 pin) e alla comunicazione con l'interfaccia di controllo, tramite connettore e cavo a piattina multipolare. Non è ovviamente immaginabile una procedura di trattamento manuale diretto dei CD, considerando il grado di sofisticazione del prodotto e l'immensa quantità di dati che sta racchiusa in un dischetto di 12 centimetri di diametro. E' infatti necessario utilizzare, in fase di inserimento o espulsione del CD, uno speciale caricatore che predispone il supporto alla regolare entrata o uscita attraverso la fessura del drive stesso. Una volta inserito, il CD viene poi bloccato e trattenuto all'interno ed è possibile estrarre il caricatore vuoto; reinserendolo vuoto, va ad attivare un meccanismo di sblocco

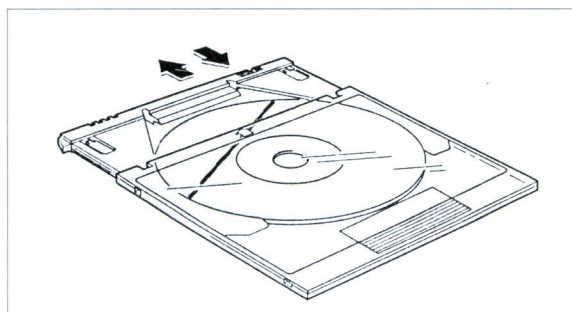



Figura 1a/1b/1c. Caricatore per CD. Ogni compact disc va preventivamente inserito in un caricatore plastico semi-trasparente (1a e 1b): soltanto dopo questa operazione, risulta inseribile e abilitato al funzionamento nel CD-ROM player (1c).

1c.

1a.

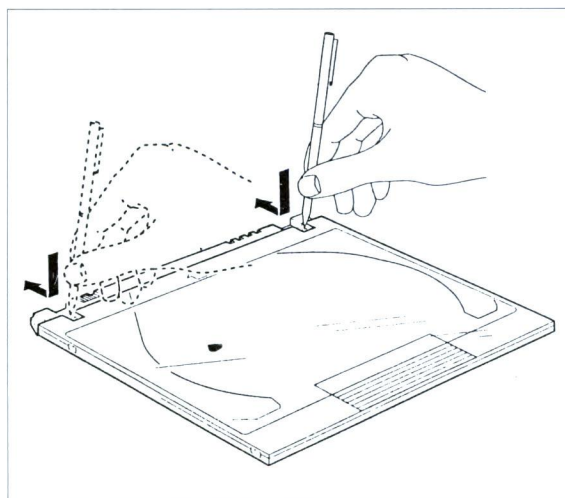
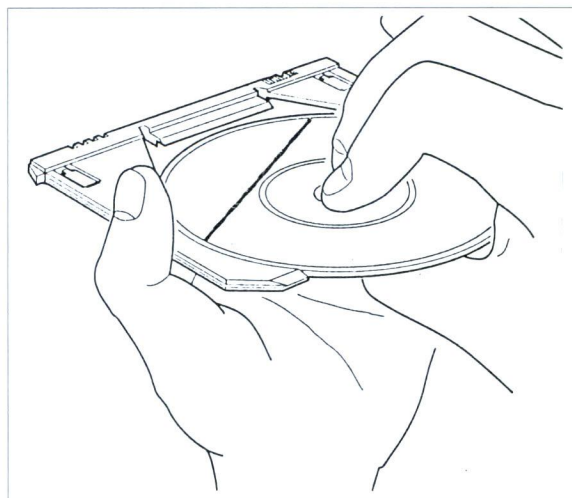
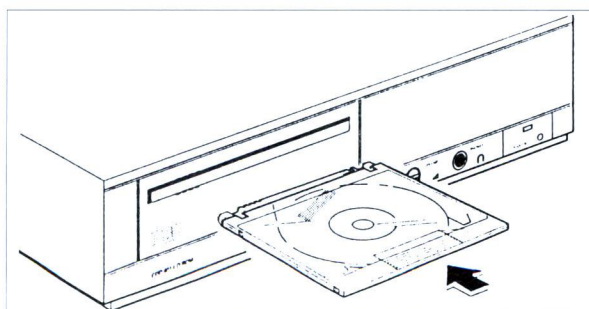
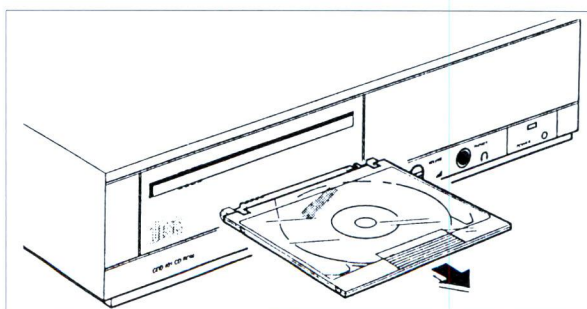
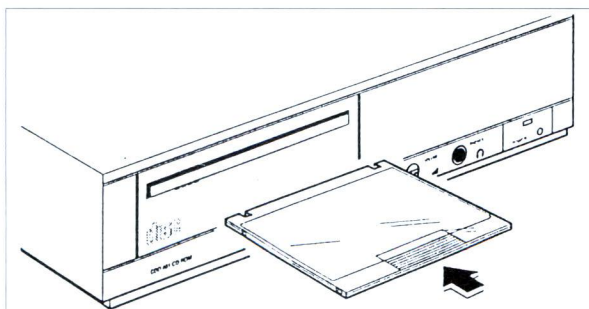
1b.

2a. 2b.

Figure 2a/2b/2c. Manipolazione dei CD. Il CD va inserito con l'apposito caricatore (2a), che poi viene estratto vuoto; per l'estrazione si reinserisce il caricatore vuoto (2b) e si riottiene il CD, ma sempre protetto (2c).

2c.

che restituisce il CD all'esterno, ma ancora dentro al caricatore stesso. Nonostante questa articolata procedura, il CD è comunque un supporto di memorizzazione ottica pratico e affidabile, e inoltre il relativo CD-ROM drive si intergra perfettamente col resto del sistema, sia dal punto di vista estetico che funzionale. Apparecchi ottici molto interessanti (ma più costosi dei CD-ROM) sono i nuovi CD-I, Compact Disc Interattivi Multimediali, cioè unità studiate per *dialogare* con l'utente, dunque capaci di trattare non solo le informazioni passivamente *in lettura*, ma anche specifiche disposizioni in input, come la richiesta di accesso a un certo file, la selezione di un documento informatico su altri, o domande sulle generalità dei vari archivi (posizione su disco, tipologia, ampiezza). Le unità CD-I sono disponibili attualmente solo come apparecchio autonomo esterno, dunque non installabile all'interno di un cabinet per PC. Il meglio delle memorie ottiche è comunque rappresentato dai cosiddetti O-ROM e dai CD-R, sigle che indicano speciali unità capaci sia di leggere che di scrivere (o addirittura incidere a stampaggio, quindi duplicare materialmente) normali dischi CD: Philips, Teac, Kenwood e Tdk sono le multinazionali maggiormente impegnate in questo settore molto strategico per i personal computer del prossimo decennio e i primi prodotti (a costi ovviamente ancora inaccessibili) compaiono già negli stand delle Fiere internazionali.

MINI-GLOSSARIO DI INFOTRONICA

Le parole-chiave di questa quinta puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

- **CD-I** Apparecchio Compact Disc Interattivo Multimediale, evoluzione del CD-ROM: presenta il vantaggio di leggere il CD in modo intelligente, cioè consentendo di ricavare informazioni per ricerca, posizione, identità dei vari file registrati.
- **CD-R** Drive ottico di nuova concezione che impiega speciali compact disc riscrivibili, comunque compatibili coi normali CD a sola lettura. Ha la fantastica possibilità di gestire, sia in lettura che in scrittura, fino a 600 Mbyte di dati complessivi, proprio come per i normali CD-ROM.
- **FDISK** Comando dell'ambiente operativo DOS che consente di inizializzare un hard disk drive vergine, cioè mai usato, oppure *formattato*, cioè già usato ma completamente *pulito*. Prevede la creazione di partizioni (aree) DOS oppure NON DOS, cioè di ambienti operativi diversi (ad esempio XENIX).
Un menù a video guida l'utente al corretto utilizzo della procedura software.
- **FRAME** E' un telaio metallico composto da 2 staffe, o barrette, che permettono il fissaggio a vite di floppy drive o hard drive a passo 3,5" tra i binari-guida di cabinet (quasi sempre distanziati a passo 5,25").
- **O-ROM** Apparecchio di nuova concezione che permette di trattare speciali dischi CD riscrivibili, dunque sia in lettura che in scrittura, col vantaggio ulteriore di prevedere la duplicazione a stampaggio (per micro-incisione) di CD.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione del proprio computer fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 24 categorie di articoli e servizi, classificate da CT a PR: per realizzare una configurazione minima funzionante è necessario acquistare (o comunque già possedere) almeno uno degli articoli indicati in ciascuna delle categorie principali, quelle cioè evidenziate dall'indice (✰). I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire (tranne le categorie RM-MEMORIA e DS-DISCHETTI) e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato compilando l'apposito tagliando (o una relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY

oppure via fax, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
059 - 22.00.60

Dopo pochi giorni il materiale richiesto viene consegnato al destinatario tramite CORRIERE ESPRESSO oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, col SERVIZIO POSTALE, volendo anche ESPRESSO o URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: • BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 22.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27.337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Sede di Modena; •BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; • CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti o assegno bancario circolare non trasferibile intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più lire 33.000 (minimo) per spese di spedizione e incasso; • tramite DILAZIONE a 12 mensilità, con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un bonifico (bancario o postale) perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, garantisce priorità di evasione dell'ordine e permette di contenere al minimo le spese di spedizione. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica

059 - 24.22.66

con personale cortese e qualificato a completa disposizione. E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è garantito 1 anno da qualsiasi difetto di fabbricazione, è di primissima scelta, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

PC 286-386 IN KIT

COGNOME__________ NOME__________
INDIRIZZO__________ N° _____
CAP_____ LOCALITA' __________ PROV._____
TELEFONO__________ DATA D'ORDINE__________

QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____

TOTALE A PAGARE lire__________ + spese spedizione
FIRMA (del genitore per i minorenni) __________

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già IVA COMPRESA.

☆ *Categoria CT* - CABINET
professionali in metallo, completi di alimentatore, bypass per monitor, altoparlante, pannello comandi con led, chiave di sicurezza e scatola con accessori di montaggio (sceglierne uno tra quelli indicati):

CT-01 Desktop 200 watt con display MHz 190
CT-02 Desktop 200 watt altezza slim con multi-display MHz e orologio 239
CT-11 Minitower 200 watt con display MHz 218
CT-12 Minitower 200 watt con multi-display MHz e timer di cronometraggio del funzionamento ... 247
CT-21 Maxitower 230 watt 345

☆ *Categoria MB* - MOTHER BOARD
originali INTEL-AMD di nuova produzione e 100% compatibili, complete di Bios e Setup aggiornati (sceglierne una tra quelle indicate):

MB-01 286 12/16 MHz 146
MB-02 286 16/21 MHz 182
MB-11 386 SX 16/21 MHz 365
MB-12 386 SX 20/27 MHz 479
MB-13 386 SX 25/34 MHz 526
MB-14 386 DX 25/34 MHz 839
MB-15 386 DX 33/58 MHz, con cache 64 .... 1.097
MB-16 386 DX 40/64 MHz, con cache 64 .... 1.317

☆ *Categoria KB* - TASTIERE
professionali compatte-slim, con inclinazione regolabile e configurate in versione italiana (sceglierne una tra quelle indicate):

KB-01 102 tasti standard 68
KB-11 102 tasti microswitch click 75
KB-12 102 tasti microswitch non-click 79
KB-13 102 tasti microswitch click, con copritastiera removibile in plexiglas 93
KB-21 80 tasti microswitch non-click, miniaturizzata con soli 30x15 centimetri d.ingombro 95
KB-31 105 tasti microswitch click, con trackball incorporato e relativo software driver 163

☆ *Categoria RM* - MEMORIA RAM
a banchi SIMM-SIPP-DIP (costo da calcolare moltiplicando prezzo unitario per elementi della configurazione prescelta, verificando prima la compatibilità con la mother-board di destinazione, nel dubbio informarsi alla hot-line):

Modulo SIMM 256K 80 ns .... lire 27.500
Modulo SIMM 1M 80 ns .... lire 95.000
Modulo SIMM 1M 70 ns veloce .... lire 97.000
Modulo SIMM 1M 60 ns ultraveloce .... lire 135.000
Modulo SIMM 4M 70 ns veloce .... lire 435.000
Modulo SIPP 256K 80 ns .... lire 31.500
Modulo SIPP 1M 80 ns .... lire 117.000
Chip DIP 44256 80 ns .... lire 11.500
Chip DIP 44256 70 ns veloce .... lire 14.500

Possibili configurazioni:

RM-01 512 Kbyte: 4 chip DIP 44256, oppure 2 moduli SIMM o SIPP 256K;
RM-11 1 Mbyte: 8 chip DIP 44256, oppure 4 moduli SIMM o SIPP 256K;
RM-12 2 Mbyte: 2 moduli SIMM o SIPP 1M, oppure 16 chip DIP 44256;
RM-13 3 Mbyte: 2 moduli SIMM o SIPP 1M + 4 moduli SIMM o SIPP 256K;
RM-14 4 Mbyte: 4 moduli SIMM o SIPP 1M, oppure 1 modulo SIMM 4M;
RM-15 6 Mbyte: 6 moduli SIMM o SIPP 1M;
RM-16 8 Mbyte: 8 moduli SIMM o SIPP 1M, oppure 2 moduli SIMM 4M;
RM-17 12 Mbyte: 2 moduli SIMM 4M + 4 moduli SIMM 1M;
RM-18 16 Mbyte: 4 moduli SIMM 4M;
RM-21 20 Mbyte: 4 moduli SIMM 4M + 4 moduli SIMM 1M;
RM-22 24 Mbyte: 6 moduli SIMM 4M;
RM-31 32 Mbyte: 8 moduli SIMM 4M.

☆ *Categoria FD* - FLOPPY DISK DRIVE
originali TEAC-FUJITSU-SAFRONIC ad alta densità, 100% error-free (sceglierne almeno uno tra quelli indicati):

FD-01 3,5" 1,44 Mbyte 97
FD-11 5,25" 1,2 Mbyte 118

***Categoria HD* - HARD DISK DRIVE**
miniaturizzati standard IDE AT-bus, 100% error-free (scelta facoltativa):

HD-01 3,5" CONNER 43 Mbyte 21 ms 399
HD-11 3,5" FUJITSU 105 Mbyte 12 ms 631
HD-12 3,5" CONNER 118 Mbyte 19 ms 730
HD-13 3,5" SEAGATE 130 Mbyte 19 ms 745
HD-14 3,5" FUJITSU 135 Mbyte 12 ms 793
HD-15 3,5" FUJITSU 180 Mbyte 12 ms 1.030
HD-21 3,5" SEAGATE 210 Mbyte 15 ms 1.225
HD-31 5,25" SEAGATE WREN 338 Mbyte 16 ms ... 2.403

***Categoria UC* - H. D. DRIVE A CARTUCCIE REMOVIBILI**
originali SYQUEST già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board; confezione comprendente anche software d.installazione e 1 cartuccia (scelta facoltativa):

UC-01 3,5" SYDOS 44i 44 Mbyte 14 ms 8 bit 1.254
UC-02 Cartuccia removibile 44 Mbyte per SYDOS 44i 186
UC-11 3,5" SYDOS 88i 88 Mbyte 9 ms 16 bit 2.289
UC-12 Cartuccia removibile 88 Mbyte per SYDOS 88i 317

***Categoria CD* - CD-ROM**
già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board (scelta facoltativa):

CD-01 5,25" PHILIPS CDD 200-01 600 Mbyte 885
CD-11 Esterno PIONEER DRM-610, con multiplay fino a 6 dischi per totali 3,2 Gbyte 2.392

☆ *Categoria VB* - SCHEDE VIDEO PER MONITOR
multistandard monocromatico/colori (sceglierne una tra quelle indicate):

VB-01 HERCULES JOLLY-ZH, con uscite mono, RGB e videocomposito, fino a 320x200 pixel, e con 1 input per penna ottica + 1 uscita par........ 56
VB-11 VGA REALTEK, 8 bit e memoria di 256 Kbyte, con uscita analogica, fino a 800x600 pixel 122

VB-21 UVGA TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel 214
VB-22 UVGA IMAGE-COLOR TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel, palette estesa a 32768 colori 339

Categoria TB **- SCHEDE VIDEO PER NORMALI TELEVISORI**
multistandard monocromatico/colori, già complete di box selettore d.antenna e cavi coassiali (scelta alternativa alle schede video per monitor)
TB-01 CGA JOLLY-ZRF, con uscita a decodifica RF, fino a 640x200 pixel, e con 1 input per penna ottica 203

☆ ***Categoria MN*** **- MONITOR**
professionali a bassa radiazione, schermo piatto antireflex e con video orientabile a base basculante (sceglierne uno tra quelli indicati):
MN-01 9" CGA monocromatico bianco MINIMON C1, 720x348, freq. ve. 45/70 Hz, or. 15.7/18.4 KHz 193
MN-11 9" VGA monocromatico bianco MINIMON V1, 720x400, freq. ve. 38/85 Hz, or. 31.5 KHz 245
MN-12 14" VGA monocromatico bianco QTEC M 14VP, 640x480, dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 227
MN-13 14" VGA colori DISCOVOGUE CM-22, 640x 480, dpi 0.39, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 546
MN-21 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-33, 1024x 768 interl., dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5-35.5 KHz 637
MN-22 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-44-SYNC, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 38-85 Hz, or. 28-40 KHz 782
MN-31 15/16" UVGA colori NEC 3FG, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 15.7-38 KHz, schermatura totale 360° 1.397
MN-32 15/16" UVGA colori+AccuColor NEC 4FG, 1024x768 NONinterl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-57 KHz, schematura totale 360° 2.369
MN-33 20" UVGA colori NEC 5D, 1280x1024 NONinterl., dpi 0.31, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-66 KHz .. 3.999

☆ ***Categoria CB*** **- SCHEDE DI COMUNICAZIONE**
ultraveloci complete di cavetti e accessori, 100% compatibili con le rispettive mother-board (scegliere quelle che servono tra quelle indicate):
CB-01 Unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 57
CB-02 Super-unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 bus mouse + 1 game .72
CB-11 IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard 39
CB-12 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 32
CB-21 1 seriale 18
CB-22 1 parallelo 15
CB-23 2 game 26

Categoria CP **- COPROCESSORI MATEMATICI**
100% compatibili con le rispettive mother board (scelta facoltativa):
CP-01 287 XL 8/12 MHz INTEL 174
CP-02 287 8/20 MHz IIT 185
CP-11 387 SX 16 MHz INTEL 268
CP-12 387 SX 20 MHz INTEL 293
CP-13 387 SX 25 MHz INTEL 321
CP-14 387 DX 25 MHz INTEL 443
CP-15 387 DX 33 MHz INTEL 443
CP-16 387 DX 40 MHz IIT 485

Categoria OB **- INTERFACCE SPECIALI**
complete di tutti gli accessori e 100% compatibili con le rispettive mother-board (scelta facoltativa):
OB-01 Mini-modem POCKET 2400 fino a 2400 bps (V.21-22-22bis) 286
OB-02 Scheda modem multifunzione DATATRONICS 2400VM fino a 2400 bps (V.21-22-22bis), con videotel (V.23), correzione MNP2-3-4, compressione MNP5 420
OB-11 Fax-modem multifunzione DATATRONICS 2496PF a 1200 o 2400 bps (V.22-22bis) 469
OB-12 Fax-modem multifunzione DATATRONICS 2496QF fino a 2400 bps (V.21-22-22bis), con videotel (V.23) 557
OB-21 Scheda audio stereo SOUND BLASTER completa di kit di espansione a 23 voci, altoparlanti e software applicativo originale 433
OB-22 Scheda audio stereo SOUND BLASTER PRO con interfacce di connessione MIDI e CD-ROM, sintetizzatore a 22 voci, software applicativo originale 552
OB-31 Scheda di rete ethernet LAN LONGSHINE LCS-8834 8 bit 232
OB-32 Scheda di rete ethernet LAN LONGSHINE LCS-8634 16 bit 287
OB-41 Scheda di gestione telefonica digitale VOICE MAIL CARD, con registrazione vocale su disco 558
OB-51 Scheda decodificatore COLBY PC-FRUIT per ricevere e gestire da normale antenna TV i servizi Televideo e Telesoftware RAI o di altre emittenti 418

Categoria AC **- ACCESSORI**
originali e 100% compatibili (scelta facoltativa):
AC-01 Joystick SPECTRA VIDEO QS113 19
AC-02 Joystick WINNER 909 28
AC-11 Mouse GENIUS GM-D320 200/800 dpi 35
AC-12 Mouse GENIUS GM-F303 350/1050 dpi 86
AC-13 Radio-mouse LOGITECH CORDLESS senza fili 285
AC-21 Trackball GENIUS GK-T320 350/1050 dpi 99
AC-31 Touchpad QTEC QTP-01 150/400 dpi 97
AC-41 Tavoletta GENIUS GT-906 9x6" 259
AC-42 Tavoletta GENIUS GT-1212B 12x12" 523
AC-43 Tavoletta GENIUS GT-1812D 18x12" 981
AC-51 Scanner GENIUS GS-B105GX 400 dpi 256 grigi 354
AC-52 Scanner GENIUS GS-C105 400 dpi 256 colori 857
AC-61 Schermo-filtro antiriflesso LYNKERS MF 14 in materiale composito, per monitor 14" monocromatici oppure a colori 37
AC-71 Doppio kit di pulizia per floppy disk drive 3,5" + 5,25" 46
AC-72 Box portafloppy DF-40 per 40 dischetti 3,5", con 5 scomparti e chiave di chiusura 28
AC-73 Box portafloppy DF-50 per 50 dischetti 5,25", con 5 scomparti e chiave di chiusura 32
AC-81 Kit di montaggio per hard disk 3,5" in alloggiamenti 5,25", con telai e minuteria di fissaggio 12

AC-82 Plancia di conversione per hard-disk da fisso-interno a estraibile-trasportabile interno-esterno 142

Categoria PR - STAMPANTI
a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PR-01 9 aghi STAR LC-20 80 col. 180 cps 398
PR-02 A getto STAR STARJET SJ-48 80 col. 100 cps 360x360 dpi, formato A4 peso 1,8 Kg, rumore 45 dB 880
PR-11 24 aghi FUJITSU DL900 110 col. 150 cps, con dotazione di 5 nastri 617
PR-12 24 aghi FUJITSU DL1100 110 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 726
PR-13 24 aghi FUJITSU DL1200 136 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 981
PR-21 24 aghi NEC P20 80 col. 180 cps con dotazione di 2 nastri 632
PR-22 24 aghi NEC P30 136 col. 180 cps 843
PR-23 Laser NEC COLORMATE 8 Mbyte PostScr..10.973
PR-41 Laser SHARP JX-9500E 0,5 Mbyte 6 pm 2.070
PR-42 Laser SHARP JP-9500 PS 1,5 Mbyte 6 pm PostScr 4.140

Categoria PL - PLOTTER
originali ROLAND a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PL-01 DXY-1100 area A3, 420 mm/sec sostegno-carta magnetico, 8 penne, buffer 5 Kbyte 1.606
PL-02 DXY-1200 area A3, 420 mm/sec sostegno-carta elettrostatico, 8 penne, buffer 5 Kbyte, display con coordinate x-y 2.034
PL-03 DXY-1300 aera A3, 420 mm/sec sostegno-carta elettrostatico, 8 penne, buffer 1 Mbyte, display con coordinate x-y, opzione per penna manuale 3.125
PL-11 SCKETCHMATE area A4, 8 penne 32 colori, multifunzione con disegno, stampa e taglio su vinile 1.285

Categoria DS - DISCHETTI FLOPPY
testati e 100% error-free, disponibili unicamente in pack sigillati da 50 pezzi (scelta facoltativa):
DS-01 3,5" 2f/Hd BULK .... lire 1.470
DS-02 3,5" 2f/Hd MITSUBISHI .... lire 2.435
DS-03 3,5" 2f/Hd 3M .... lire 3.190
DS-11 5,25" 2f/Hd BULK .... lire 790
DS-12 5,25" 2f/Hd MITSUBISHI .... lire 1.315
DS-13 5,25" 2f/Hd 3M .... lire 1.950

Categoria CL - CAVETTI
per collegamenti vari (scelta facoltativa):
CL-01 Per stampante da uscita parallelo, lunghezza 5 metri 12
CL-11 Per 2 hard disk in linea da controller con standard IDE AT-bus 11
CL-21 Adattatore di alimentazione 4 pin per floppy drive 3,5" da connettore per floppy driver 5,25" 8
CL-31 Cavo di alimentazione da 220 volt per cabinet o monitor con presa di attacco standardizzata 9

Categoria NB - COMPUTER NOTE-BOOK PORTATILI
formato pagina-A4, 100% compatibili e con tastiera incorporata, RAM espandibile, floppy 3,5" 1,44 Mbyte, video professionale VGA, porte di comunicazione standard, batteria ricaricabile (scelta alternativa ai normali sistemi):
NB-01 DISCOVOGUE 2.plus.16 con processore 286 16 MHz, RAM 1 Mbyte e hard disk 40 Mbyte 2.467
NB-11 DISCOVOGUE 3.plus.20 con processore INTEL 386 SX 20 MHz, RAM 2 Mbyte e hard disk 60 Mbyte 3.233
NB-12 DISCOVOGUE 3.plus.33 con processore INTEL 386 DX 33 MHz, RAM 2 Mbyte e hard disk 80 Mbyte 4.658

Categoria SW - SOFTWARE PROFESSIONALE
certificato dalle case produttrici e fornito in confezione originale con dischetti, manuali, accessori e licenze d.uso (scelta facoltativa, ricordando che quanto indicato è solo una selezione degli OLTRE 1.000 titoli disponibili, informarsi alla hot-line per qualsiasi necessità):
SW-01 Microsoft DOS 5.0 upgrade italiano 144
SW-02 Microsoft WINDOWS 3.0 italiano 231
SW-11 Microsoft WORD 5 5.5 italiano 739
SW-12 Wordperfect WORDPERFECT 5.1 italiano 788
SW-21 Aldus PAGE MAKER 4.0 italiano 1.372
SW-22 Ventura PUBLISHER GOLD italiano 1.568
SW-31 Lotus 1-2-3 3.1 italiano 894
SW-41 Autodesk AUTOSKETCH 3.0 italiano 296
SW-51 Peter Norton UTILITIES 6.0 italiano 241
SW-52 Central Point PC TOOLS DELUXE 6.0 italiano 234

Categoria AM - ORGANIZZAZIONE DELLA CONTABILITA' AZIENDALE COMPUTERIZZATA
nuovo servizio riservato da DISCOVOGUE INFOTRONICS agli acquirenti che desiderano automatizzare l.amministrazione di piccole e medie imprese in modo facile, rapido, economico (scelta facoltativa, ricordando che ditte, associazioni, enti, studi professionali interessati possono informarsi preventivamente alla hot-line):
AM-01 Software PROF 1.00 di contabilità generale, con procedure complete per Magazzino, Ordini, Bolle, Fatture, Bilancio, già preparato per il funzionamento e completo di istruzioni in italiano 1.670
AM-02 Servizio di assistenza tecnica e amministrativa tramite hot-line riservata, contratto a durata annuale 1.218
AM-03 Corso di preparazione di 2 giorni all.uso di PROF 1.00, eseguito sul posto da personale specializzato 2.350

Categoria SR - SERVIZI SPECIALI DI VENDITA
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):
SR-01 Fornitura di tutto il materiale già montato, collaudato e funzionante .... 120 + 3% DEL TOTALE
SR-02 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l.acquirente non riuscisse a montare o far funzionare ..150 + 5% DEL TOTALE
SR-11 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 3 anni dalla data di acquisto ... 6% DEL TOTALE

Categoria PR - SCONTI E PROMOZIONI
riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto (non cumulabili):
PR-01 Sconto speciale per scuole e utenza professionale, su singole forniture di almeno lire 10.000.000 e con pagamento tramite bonifico...5% DEL TOT.
PR-02 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole forniture di almeno lire 3.000.000 e con pagamento tramite bonifico ...3% DEL TOT.

SSM 2015
PREAMPLIFICATORE MICRO-LINEA

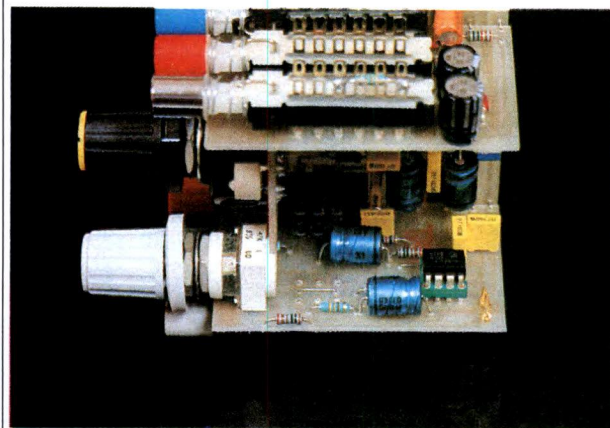
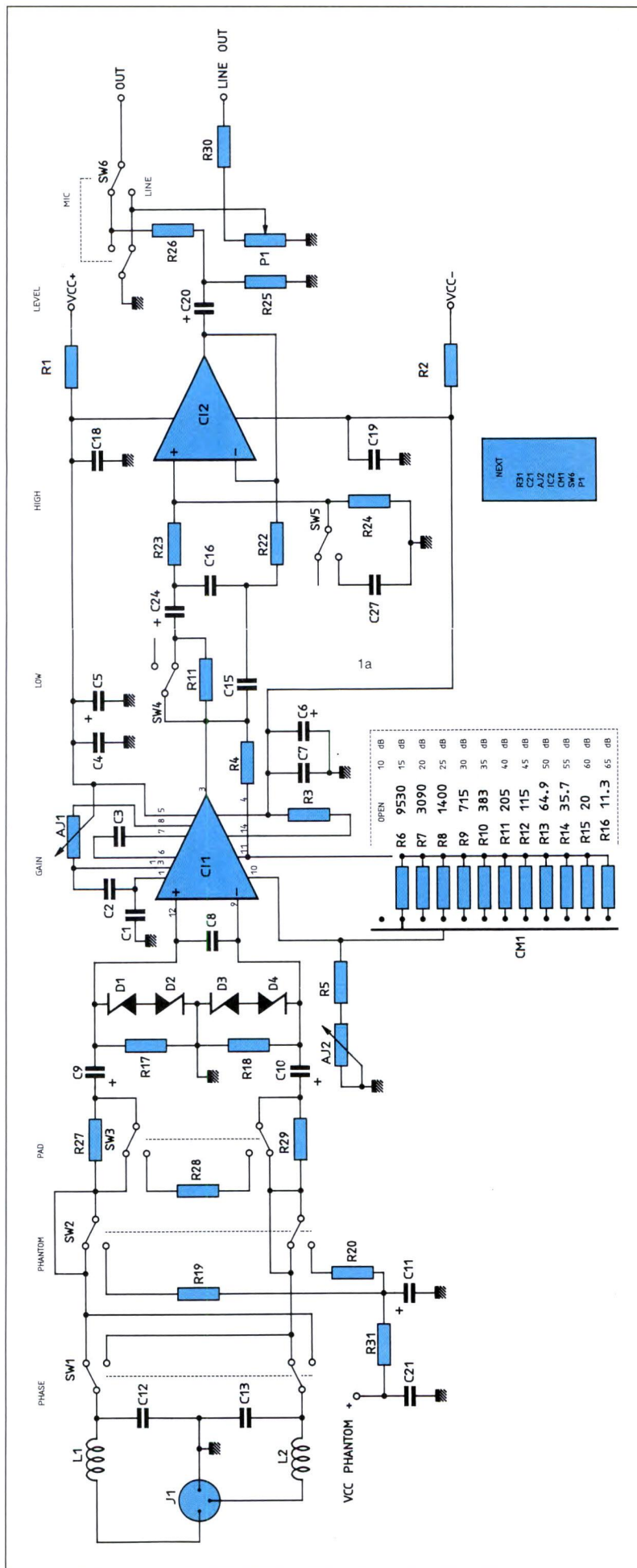
Questo mese Applichip si presenta in veste di articolo e ne valeva ben la pena!Le interessanti performance del SSM 2015, ci hanno indotto a trasformare la teoria in pratica per realizzare un preamplificatore micro-linea in grado di soddisfare il più perfezionista audiofilo. Pur mantenendo dimensioni ridottissime, il nostro circuito svolge le seguenti mansioni:

- commutazione di fase in ingresso (normale/reverse)
- alimentazione universale (ON/OFF)
- padding (-20 dB)
- guadagno micro (da 10 a 65 dB in passi da 5)
- filtro passa alto (-3 dB da 15 kHz)
- filtro passa basso (-3 dB da 75 Hz)
- commutazione micro-linea
- livello linea regolabile indipendentemente dal livello micro
- ingresso micro simmetrico, ingresso linea asimmetrico.

Come già si intuisce, questo modulo è una realizzazione con molte possibilità, alla portata di tutti. Fra i problemi incontrati nella fase di studio, siamo incappati in quelli legati al disegno dei circuiti stampati, infatti le tracce rame riportate in queste pagine rappresentano il risultato di tre fasi successive: consigliamo per un funzionamento perfetto immediato di attenervisi scrupolosamente.

Schema elettrico

La Figura 1 riporta lo schema elettrico del circuito. L'ingresso micro simmetrico è immediatamente protetto da un filtro passa-basso costituito da L1, L2, C12, C13 e dal commutatore di fase SW1. Siccome è possibile che questo modulo possa servire da base ad un mini-mixer come per altre mille applicazioni, abbiamo previsto un sistema di alimentazione universale (phantom) del microfono tramite SW2. La soluzione è molto semplice ma ottimale, infatti si può notare che in assenza di alimentazione, la linea non viene caricata dalla rete. In presenza di alimentazione la tensione continua da inviare al microfono è applicata, tramite R31, alla coppia R19 e R20. Come standard, assumiamo che il valore di tale tensione sia 48V il valore di ogni resistore sarà, in questo caso di 6,8 kΩ, per 24V di 1,2 kΩ e per 12V di 680 Ω. Tali valori, sempre per un assorbimento standard del microfono da 0,4 mA a 4 mA. Sia resistori R19 ed R20 che i condensatori C9, C10 , C11 e C21 vanno modificati per altre tensioni di lavoro del microfono, se l'alimentazione dovesse essere negativa, C9, C10 e C11 andebbero invertiti di polarità. Ad esempio, per microfoni Shoeps da 12 V positivo a massa, i resistori varranno 680 Ω.Non dimensionando detti componenti si può incorrere in perdite di livello, distorsioni più o meno importanti o mancato funzionamento.
Immediatamente dopo SW2, troviamo un padding di 20 dB costituito da R27, R28 e R29 inseribile tramite SW3. Seguono C9 e C10 (almeno 63 Vl) destinati ad interdire il passaggio della tensione di alimentazione del microfono verso IC1. I quattro diodi zener D1-4 (5,6V o 5,1V) proteggono gli ingressi di IC1 da sovraccarichi. Abbiamo mantenuto un

OPEN		10 dB
R6	9530	15 dB
R7	3090	20 dB
R8	1400	25 dB
R9	715	30 dB
R10	383	35 dB
R11	205	40 dB
R12	115	45 dB
R13	64.9	50 dB
R14	35.7	55 dB
R15	20	60 dB
R16	11.3	65 dB

guadagno minimo di 10 dB visto che l'SSM 2015 si comporta perfettamente anche a questi livelli. Col padding inseritoo, si può collegare una linea simmetrica di 775 mV e mantenere una riserva di circa 30 dB. All'uscita di IC1, abbiamo posto due filtri, un passa-basso da 15 kHz, commutabile con SW5 e un passa-alto da 75 Hz, commutabile con SW 4. Si potranno adattare questi filtri ad altre frequenze, modificando semplicemente i valori di C27 o di C15 e C16.
IC2 è lo stadio d'uscita e per questo compito il TL 071 è perfetto. Il commutatore SW2 allaccia l'uscita o sul preamplificatore microfonico, o sul cursore del potenziometro di livello di linea totalmente indipendente. In regime normale di funzionamento, si opera a + 24 dBm, il che permette di non richiedere l'intervento della riserva di 10 dB del *master fader*, che guadagna così qualcosa nel rapporto segnale/rumore globale.

Costruzione pratica

Le dimensioni del circuito sono, come testimoniano le foto, minime ma l'accessibilità a *tutti* i componenti è salva. In contropartita, sono necessari quattro circuiti stampati.
Il primo, traccia rame e disposizione dei componenti in Figura 2, è il più importante. E' su questo che si monteranno gli

Figura 1. Schema elettrico del preamplificatore micro-linea.

Figura 2. Traccia rame al naturale e disposizione dei componenti sulla basetta principale.

altri tre. Sarà necessario tagliare i terminali a saldare di SW1.

Il secondo stampato è visibile in Figura 3 e serve esclusivamente da supporto per il commutatore che stabilisce l'amplificazione. La Figura 4 presenta il terzo circuito stampato con la relativa disposizione delle parti. E' importante notare che R28 è saldato sui terminnali superiori di SW3. Infine il quarto circuito, visibile in Figura 5, che presenta una particolarità: SW6 saldato dal lato rame. In Figura 3 vedrete che la basetta del commutatore prevede un angolino di

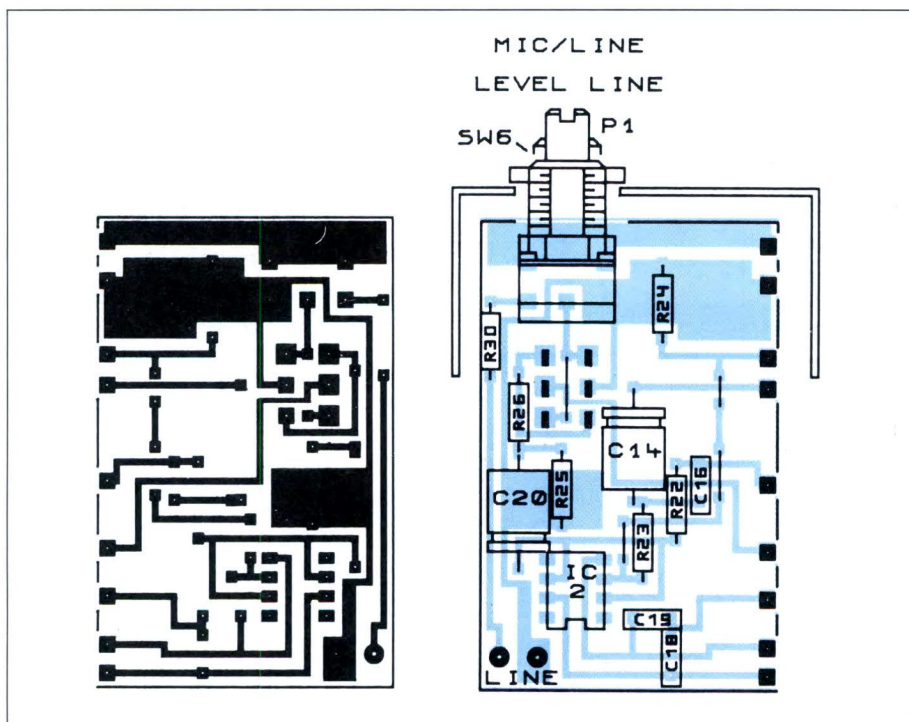
pista ramata, bene, tale angolino andrà fissato con una goccia di stagno alla basetta di Figura 4 ed esattamente alla vasta superficie ramata presente sotto i pulsanti di SW2 e SW3. Solo la scheda di Figura 5 resta provvisoriamente *libera*, anche se P1 la fisserà sul pannello anteriore. Una vite di fissaggio è prevista a destra di SW1, Figura 2.

Messa a punto

Esistono due regolazioni: AJ1 e AJ2. Il primo annulla l'offset presente, sottoforma di tensione continua, all'uscita 3 di IC1. Al fine di ridurre al massimo i rumori di commutazione quando si cambia guadagno, si consiglia di regolare AJ1 per *stabilizzare* l'offset presente a guadagno minimo con quello del presente a guadagno massimo. Vi proponiamo di regolare lo 0 V con un guadagno di 65 dB, poi di vedere come si comporta l'uscita a 15 dB. Se lo scarto è rilevante, ritoccare AJ1 per ridurlo. Ad ogni modo, la taratura finale dell'offset sarà bene farla all'atto pratico sull'amplificazione

Figura 3. Traccia rame al naturale e montaggio del commutatore di guadagno.

Figura 4. Traccia rame e disposizione dei componenti sulla basetta di alimentazione del microfono (phantom).

Figura 5. Traccia rame e disposizione dei componenti sulla basetta di uscita.

desiderata in base al microfono scelto. AJ2 minimizza il tasso di reiezione in modo comune (CMRR). Per fare ciò basta collegare tra di loro i due capi della linea simmetrica e iniettare in segnale a 60 Hz. Regolare AJ2 in modo che il segnale in uscita sia minimo. Col 2015, si raggiunge un CMRR di 100 dB a 60 Hz. La tensione d'alimentazione consigliata è ± 15V. L'SSM 2015 può sopportare anche ± 18V ma si metterebbe in pericolo la sopravvivenza del TL 071.

©Radio Plans 510

ELENCO COMPONENTI

R1-2	resistori da 22 Ω
R3	resistore da 56 kΩ
R4	resistore da 10 kΩ
R5	resistore da 9,76 kΩ
R6	resistore da 9530 Ω
R7	resistore da 3090 Ω
R8	resistore da 1400 Ω
R9	resistore da 715 Ω
R10	resistore da 383 Ω
R11	resistore da 205 Ω
R12	resistore da 115 Ω
R13	resistore da 64,9 Ω
R14	resistore da 35,7 Ω
R15	resistore da 20 Ω
R16	resistore da 11,3 Ω
R17-18	resistori da 10 kΩ
R19-20	resistori da 6,8 kΩ
R21	resistore da 10 MΩ
R22	resistore da 10 kΩ
R23	resistore da 1 kΩ
R24	resistore da 33 kΩ
R25	resistore da 10 kΩ
R26-28	resistori da 330 Ω
R27-29	resistori da 1,5 kΩ
R30	resistore da 1 kΩ
R31	resistore da 100 Ω
C1-2	cond. da 22 pF ceramico
C3	cond. da 47 pF ceramico
C4-7-15-1618-19-21	cond.elettr. da 100 nF poliestere
C5-6-14-20	cond.elettr. da 100 µF 25 Vl
C8	cond. da 220 pF poliestere
C9-10	cond.elettr. da 22 µF 63 Vl
C11	cond.elettr. da 10 µF 63 Vl
C12-13	cond.elettr. da 1 nF ceramico
C17	cond. da 15 nF poliestere
P1	potenziometro da 47 kΩ
AJ1	trimmer da 220 kΩ
AJ2	trimmer da 470 Ω
IC1	SSM 2015
IC2	TL071
D1/4	zener 5,6 o 5,1 V
L1-2	induttanze da 47 µH
SW1-2-3	deviatori quadrupli
SW4-5-6	deviatori doppi
CM1	commutatore 1 via - 12 pos
-	ancoraggi
4	circuiti stampati

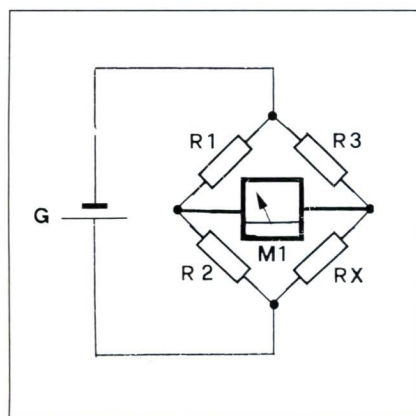
Ω METER

di F. Pipitone e S. Parisi

L'apparecchio che descriviamo in questo articolo è un ohmmetro digitale a cristalli liquidi da 3 1/2 digit. Lo strumento è in grado di misurare praticamente tutti i resistori grazie alle sei portate di cui dispone.

Sistemi di misura

In elettronica è spesso necessario misurare varie grandezze come l'impedenza, l'ammettenza, la capacità, l'induttanza, la resistenza, e così via, per mezzo di circuiti a ponte o similari. In genere gli apparecchi di misura a ponte prodotti da tutte le più quotate fabbriche di strumenti di misura, permettono di valutare pa-

Figura 1. Principio di funzionamento di un ponte di Wheatstone.

recchie grandezze con lo stesso strumento. Tali strumenti, detti ponti universali, operano con il principio del bilanciamento o dello zero, oppure con il principio di comparazione con un campione standard.
Naturalmente, il componente che useremo come standard di misura, avrà anche lui la sua tolleranza sulla precisione. Quindi, quanto più preciso sarà il campione standard, tanto più precisa sarà la misura del valore del componente ignoto. Si può impiegare l'ohmmetro per la taratura di un trimmer, in modo da renderne uguale il valore a quello di un campione entro un certo limite di tolleranza indicato. Si può anche usare per verificare se i componenti facenti parte di un lotto di uguale valore nominale, rientrano o meno entro le tolleranze indicate o volute.
E' evidente l'utilità di un tale strumento quando, per esempio, si debba sostituire un componente del quale non si conosce il valore: procedendo per tentativi si può trovare un componente che abbia un valore quasi esattamente uguale a quello da sostituire, entro limiti molto ristretti.
Il vantaggio del ponte comparatore è la semplicità e la capacità di raggiungere precisioni molto elevate che dipendono appunto dalla precisione del campione di riferimento.
Questo tipo di misura è abbastanza indipendente entro un certo numero di scale e di portate, mentre nei ponti universali c'è la possibilità che gli errori degli elementi che compongono i vari campi di misura si sommino, con una riduzione generale della precisione della misura. Il metodo di azzeramento della corrente in un ramo di una rete bilanciata è considerato da lungo tempo come il sistema più conveniente e preciso per la misura delle impedenze, sia resistive che reattive, induttive o capacitive, dalle frequenze bassissime alle più alte. La maggior parte degli strumenti a zero centrale derivano dal *ponte di Wheatstone*, che è ancora il principio ritenuto più affidabile per la misura delle resistenze in corrente continua poiché assicura la massima precisione.
Il ponte di Wheatstone misura una resistenza incognita Rx paragonabile a standard resistivi calibrati come mostra la Figura 1. La relazione tra gli elementi resistivi è la seguente:

$$Rx=R3xR2/R1$$

che è soddisfatta quando la tensione presente ai terminali dello strumento è nulla.
La maggior parte dei ponti di misura professionali permette di valutare oltre alle componenti puramente reattive anche quelle dovute alle perdite, che

Figura 2. Principio di misura dei resistori tradizionali.

definiscono il Q delle bobine ed il fattore di perdita dei condensatori. La rivelazione della condizione di azzeramento del braccio diagonale si può ottenere con un galvanometro a zero centrale. Ma il mercato offre diversi strumenti di misura, il cui costo, non è sempre accessibile, specialmente se si tratta di uno strumento di misura specifico con caratteristiche tecniche diverse dal comune analizzatore. Negli strumenti tradizionali, la misura delle resistenze viene eseguita con diversi metodi, di cui il più noto è quello utilizzato dai costruttori di strumenti analizzatori e di tester. Il principio di funzionamento per effettuare le letture di resistenza, viene illustrato in Figura 2. Trascurando la resistenza interna del generatore E rispetto alla resistenza totale, la corrente I che attraversa il microamperometro è data dalla formula:

$$I=E/Rs+Ra+Rx$$

dove E è la f.e.m. della pila, Ra la resistenza interna dello strumento, Ra la resistenza aggiuntiva e Rx la resistenza incognita sottoposta a misura.
Questo metodo non ha una grande precisione di misura a causa degli errori di parallasse, della variazione della corrente del generatore e della classe scelta per lo strumento. Con lo sviluppo di tecnologie più avanzate, il digitale ha scalzato questa tecnica dando la possibilità di ottenere letture molto più precise.

Schema a blocchi

Lo schema a blocchi del nostro ohmmetro è riportato in Figura 3, lo strumento copre un campo di misura di resistenze che va da 0,1 Ω a 20 MΩ. Esso è costituito da un circuito d'ingresso, formato da un partitore di resistenze campione e da un generatore in tecnologia JFET di precisione. Il circuito del display è formato da un voltmetro digitale da 3 1/2 a doppia rampa, basato sul circuito integrato ICL7106, che contiene tra le altre cose, un convertitore analogico/digitale. Il suo funzionamento richiede soltanto pochi componenti esterni che permettono la miniaturizzazione dello strumento stesso.

Circuito elettrico

Lo schema elettrico è disegnato in Figura 4. Il funzionamento si basa sul principio della conversione A/D (Analogico/Digitale) a doppia rampa che non prevede una frequenza di campionamento troppo precisa, è lineare e si avvale di una alta reiezione al rumore anche verso i campi elettromagnetici esterni. Vediamo ora come l'integrato è predisposto per il funzionamento. A tutt'oggi la tecnica LSI non ingloba l'oscillatore di clock per cui nel nostro circuito si ricorre alla rete RC formata da R7 e C5 dalla cui precisione dipende quella della misura. Pertanto per ottenere i 48 kHz esatti, è necessario scegliere due componenti selezionati con cura. Il display è formato da un LCD a tre cifre e mezzo più l'indicatore della polarità che nel nostro caso non viene usato: in tal modo la massima lettura ottenibile è 19,99 corrispondente a 20 MΩ di resistenza. La taratura di fondo scala si esegue una sola volta per tutte tramite il trimmer R8, il quale in serie a R5 si allaccia alla fonte di riferimento interna al chip. La selezione delle varie portate avviene per mezzo del commutatore a slitta a sei posizioni CM che collega alla tensione di riferimento i resistori campione R10/15. La misura della resistenza Rx sotto esame avviene rilevando la caduta di tensione presente ai suoi capi la quale è direttamente proporzionale al valore resistivo dell'elemento. Perché ciò si verifichi con la massima precisione, è necessario che i resistori di portata abbiano una tolleranza non superiore allo 0,5%. Il condensatore C6 filtra l'ingresso dello strumento proteggendolo da eventuali segnali alternati portati per errore sui puntali e dai campi magnetici dispersi che, data l'elevata impedenza d'ingresso, avrebbero buon gioco nell'essere captati. Per terminare con i

componenti che completano esternamente il chip, indichiamo C3 e C4 e il resistore R6, i quali formano la rete di integrazione del convertitore A/D. La capacità C2 collegata tra i pin 33 e 34 determina l'autozero dello strumento.

Montaggio pratico

Per quanto concerne la realizzazione pratica, l'apparecchio impiega un solo circuito stampato, il che permette dimensioni ridotte del contenitore e di conseguenza miglior portatilità. Il disegno della basetta lo trovate in scala unitaria in Figura 5. L'alimentazione è assicurata da una batteria quadra da 9V connessa tra i terminali 1 e 26 attraverso l'interruttore di on-off. Il consumo dello

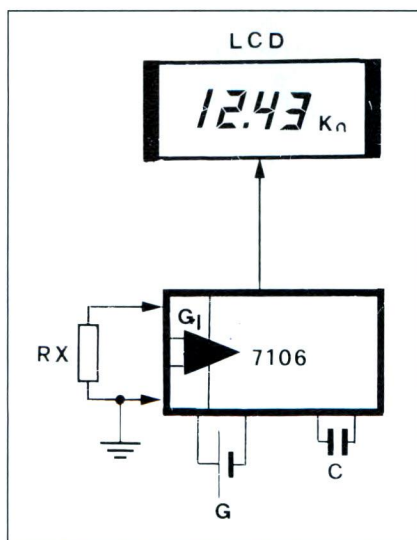



Figura 3. Schema a blocchi dello strumento. Le parti essenziali sono due.

strumento è bassissimo, tant'è vero che la vita media della batteria è di circa 200 ore. In Figura 6 trovate la disposizione dei componenti sulla basetta prima di cablare i quali è preferibile sistemare ponticelli in filo di rame stagnato. Iniziate il montaggio dai resistori e dai condensatori, non vi sono elettrolitici tra di loro per cui l'orientamento non ha importanza. Montate il trimmer multigiri R8 e quindi i piedini elastici adatti ad accogliere il circuito integrato che non deve essere saldato per nessun motivo. Poiché detti piedini sono reperibili in striscia fissati uno all'altro, è bene tagliarne venti per volta e montarli assie-

Figura 4. Schema elettrico dell'ohmmetro digitale a cristalli liquidi.

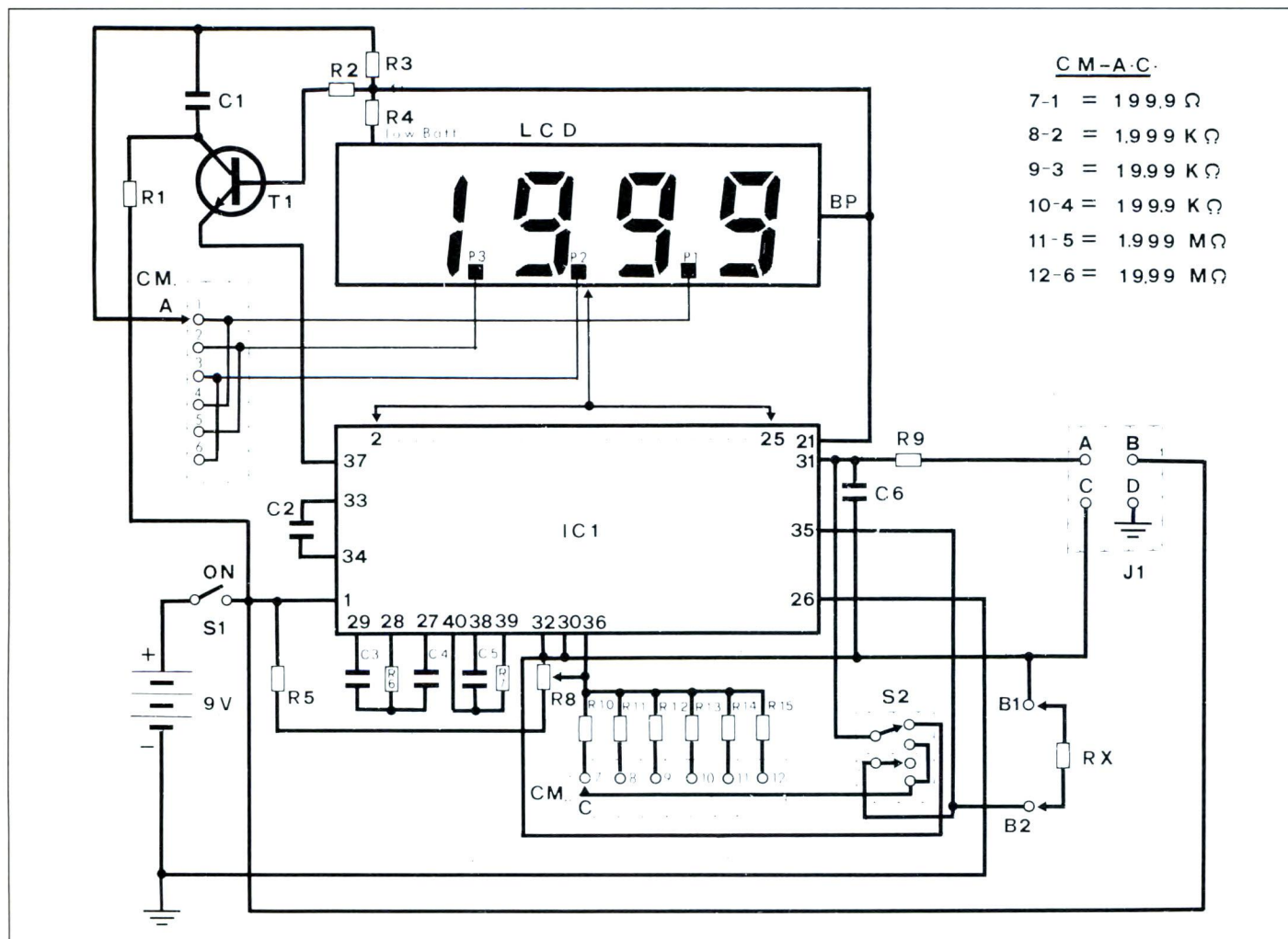
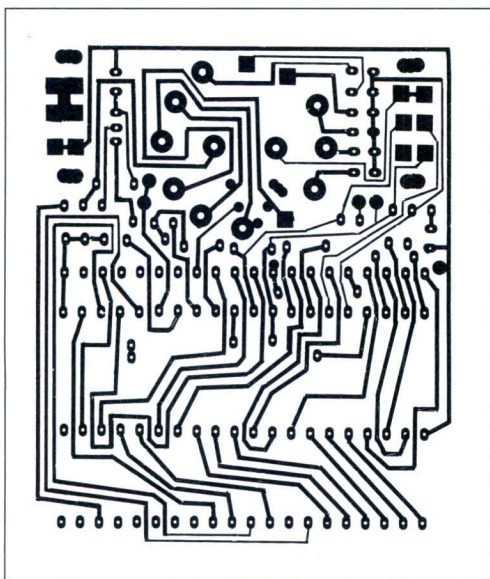



Figura 5. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

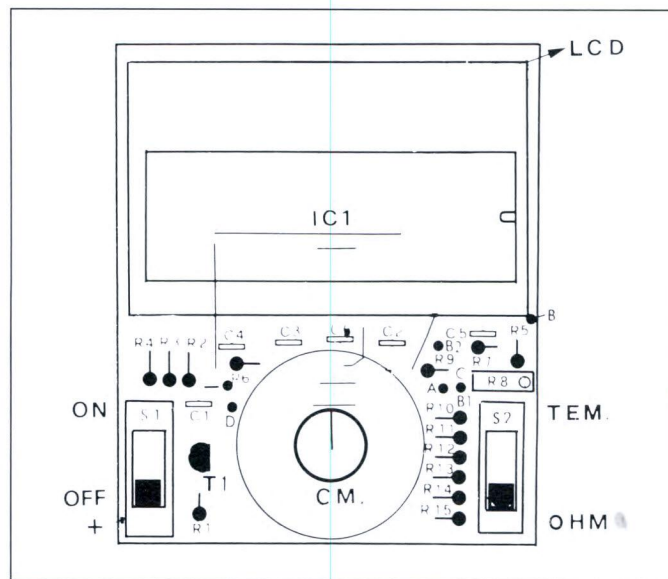



Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta.

me su quattro file (due da venti per il circuito integrato e altre due da venti per il display LCD). Una volta saldati tutti i terminali, staccare la bandella rigida che li unisce e controllarne il perfetto allineamento provvedendo altrimenti con un righello in plastica. Anche se questo lavoro può apparire noioso e privo di alcun senso, è assolutamente necessario perché sia l'integrato sia il display mal sopportano le cattive inserzioni, anzi possono venire irrimediabilmente danneggiati da un contatto intermittente o ancor peggio da due pin adiacenti in corto. Non inserite né il display né l'IC, è questa l'ultima operazione da effettuarsi. Proseguite il montaggio col commutatore di portata CM e le boccole B1 e B2. Eseguite le saldature con un saldatore di bassa potenza pulendo la superficie, una volta terminata l'operazione, con della trielina o con dell'alcool per far sparire le tracce residue di pasta salda. Gli ultimi componenti da montare sono l'LCD e l'integrato i quali vanno inseriti con delicatezza entro le file dei terminali esercitando una pressione costante ed evitando di toccare i pin con le dita. Completato il montaggio dello strumento, è necessario controllarlo in ogni minimo particolare verificando il corretto valore dei componenti e il giusto orientamento sia dell'integrato che del display a cristalli liquidi. L'ohmmetro deve funzionare subito e bene; ponendo in cortocircuito i puntali d'ingresso il display deve presentare tutti zeri mentre ad ingresso aperto deve apparire solamente la cifra 1: verificato ciò, passare alla taratura.

Taratura

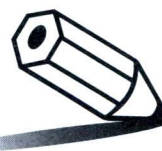
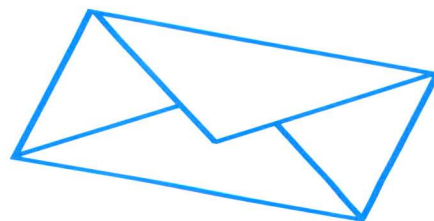
La messa a punto dell'ohmmetro LCD risulta di estrema semplicità, essendo necessaria una sola operazione per tutte le scale di misura. Collegare all'ingresso dello strumento predisposto sulla portata 20 MΩ, un resistore campione da 10 MΩ avente una tolleranza uguale, o meglio inferiore, allo 0,5% (anche 1% va bene compatibilmente con la precisione che si desidera)quindi regolare il trimmer multigiri R8 fino a leggere sul display 10 MΩ esatti. Tutto qui, a questo punto lo strumento è pronto ad essere impiegato nel vostro laboratorio.

Risposte ai quiz di "Conosci l'elettronica?"

1-D	6-A
2-E	7-C
3-D	8-B
4-E	9-B
5-B	10-A

ELENCO COMPONENTI

R1-R7	**resistori da 100 kΩ**	**C3**	**cond. ceramico da 470 nF**
R2-R9	**resistori da 1 MΩ**	**C4**	**cond. ceramico da 220 nF**
R3-R4	**resistori da 4,7 MΩ**	**C5**	**cond. ceramico da 100 pF**
R5	**resistore da 2,2 kΩ**	**T1**	**BC 547 B**
R6	**resistore da 47 kΩ**	**IC1**	**ICL 7106**
R8	**trimmer multigiri da 20 kΩ vert.**	**LCD**	**display da 3 1/2 digit**
R10	**resistore da 100 Ω - 0,5% o 1%**	**S1**	**interruttore a slitta**
R11	**resistore da 1 kΩ - 0,5% o 1%**	**S2**	**doppio deviatore a slitta**
R12	**resistore da 10 kΩ - 0,5% o 1%**	**CM**	**commutatore rotativo**
R13	**resistore da 100 kΩ - 0,5% o 1%**		**per circuito stampato 2 vie - 6 pos.**
R14	**resistore da 1 MΩ - 0,5% o 1%**	**B1-B2**	**boccole da pannello**
R15	**resistore da 10 MΩ - 0,5% o 1%**		**in miniatura**
C1-C6	**cond. ceramici da 10 nF**	**1**	**circuito stampato**
C2	**cond. ceramico da 100 nF**	**-**	**minuteria**

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

UN QUARZO PER IL 555

Il chip 555 è stato impiegato come timer e come oscillatore un po' in tutte le salse, ma mai come oscillatore controllato a quarzo. Forse che tale circuito integrato è incompatibile con il cristallo? Avendo ora bisogno di una sorgente stabile compresa tra 30 e 50 kHz, vi chiedo se sia possibile ottenere un simile circuito.

L. Ambrogi - Sale (AL)

Molto probabilmente, il fatto di non aver mai pubblicato un circuito basato sul 555 quarzato, è dovuto ad una dimenticanza collettiva e, più verosimilmente alla realtà che lo stesso scopo lo si raggiunge per mezzo di un semplice transistor. ma, per non far torto al nostro simpatico lettore e al 555, ecco in Figura 1 il circuito richiesto. Si tratta di un oscillatore astabile che, al posto della tradizionale rete RC usa, per la temporizzazione, un cristallo montato tra il ramo RC serie e il comparatore interno al chip. Identici a quelli del circuito base rimangono i percorsi delle correnti di carica e scarica del condensatore mentre il segnale di controllo ai due comparatori e, in questo caso, imposto attraverso il cristallo con conseguente oscillazione del circuito alla sua frequenza caratteristica o ad una sua armonica. I valori di R e di C vanno scelti in modo che, col quarzo in cortocircuito, lo stadio oscilli ad una frequenza prossima a quella del quarzo stesso avvalendosi della formula: f=1,443/RC. Anche se i valori di R e di C si dovessero scostare del 25% da quelli reali, la frequenza di uscita stabilita dal quarzo non ne risentirebbe. Infatti, ad essere modificati sarebbero, in tale eventualità, le ampiezze di carica/scarica della tensione del condensatore per compensare il disadattamento dei valori dei due componenti. Raddoppiando la costante di tempo RC, pur mantenendo lo stesso cristallo (nel nostro caso da 100 kHz), si ottengono oscillazioni di frequenza pari alla metà di quella propria del cristallo. Analogamente, con opportune modifiche al valore dei componenti, si possono ottenere oscillazioni a frequenze di valore pari a quello delle armoniche: 1/3 (33 kHz), 1/4 (25 kHz), 1/5 (20 kHz) e così via. Il condensatore variabile posto in parallelo al cristallo, permette un controllo fine della frequenza del cristallo, rispetto a un valore campione noto, il che può tornare utile se si dovesse usare il circuito per generare segnali radio precisi. Il resistore da 1 MΩ, collegato in parallelo al condensatore variabile, realizza un percorso per la continua necessaria agli ingressi del comparatore assicurando l'innesco dell'oscillazione nel momento in cui viene acceso l'apparecchio. Come già detto, un risultato analogo lo si ottiene molto più semplicemente con un solo transistor, unico vantaggio di questo circuito rispetto all'equivalente a transistor è, se vogliamo, la forma d'onda del segnale d'uscita la quale può essere *sagomata* agendo sul valore di R e di C. Per quanto riguarda la realizzazione pratica, non esiste alcuna difficoltà, montando il quarzo orizzontalmente stare bene attenti nel piegarne i terminali per non danneggiare il cristallo interno.

Figura 1. Il 555 forzato a lavorare sulla frequenza del cristallo. In uscita si possono ottenere anche frequenze armoniche di quella del quarzo montato in circuito.

3W IN PWM

Sfogliando non ricordo più quale volume, ricordo di aver letto di una specie di amplificatori audio dal consumo ridotto che funzionavano ad impulsi (PWM?) come se fossero oscillatori. Non ho trovato altro per approfondire l'argomento, ma mi piacerebbe saperne qualcosa in più circa il loro funzionamento e lme loro applicazioni.
G. Santagostino - Roma

Già da circa un decennio gli amplificatori a modulazione d'impulsi vengono usati in applicazioni dove venga richiesto un risparmio di consumo. E' una tecnica già da tempo impiegata dalla case discografiche nella registrazione dei dischi. In Figura 2 troviamo lo schema elettrico di un amplificatore PWM da 3W. Come si può notare, l'amplificatore contiene un generatore di onda quadra simmetrica il cui rapporto impulso/pausa viene modulato dal segnale audio applicato all'ingresso. In questo modo, i transistori finali non lavorano in una zona lineare, bensì fungono da interruttori interdicendosi e saturandosi. In condizioni di riposo, il rapporto impulso/pausa è del 50%, vale a dire che i due transistori finali risultano alternativamente saturati o interdetti per un tempo uguale e la tensione d'uscita sarà, in questo caso zero. Non appena uno dei due transistori d'uscita resta chiuso per un tempo maggiore dell'altro, la tensione d'uscita diventerà positiva o negativa a seconda della polarità del segnale d'ingresso, per cui la tensione media d'uscita è proporzionale al segnale d'ingresso e, poiché i transistori finali lavorano in commutazione, le perdite nello stadio d'uscita sono minime. Tornando allo schema elettrico, notiamo che il segnale d'ingresso viene inviato all'ingresso invertente dell'operazionale il quale funziona da comparatore ed è seguito da un certo numero di trigger di Schmitt collegati in parallelo tra di loro, questo perché la forma d'onda deve essere perfettamente squadrata ed anche per fornire ai transistori finali veloci la potenza necessaria per poter commutare. L'amplificatore è un oscillatore gigantesco il quale entra in oscillazione per il fatto che l'ingresso non invertente del comparatore risulta collegato all'uscita per mezzo di un ramo RC. Entrambi gli ingressi dell'operazionale sono polarizzati alla metà della tensione di alimentazione e quando la sua uscita è a livello logico basso e gli emettitori dei finali si trovano a livello logico alto, il condensatore presente tra l'ingresso non invertente e massa si carica attraverso il resistore di reazione e lo stesso ingresso incrementa il suo potenziale. Non appena questo potenziale supera quello presente sull'altro ingresso, l'uscita dell'operazionale commuta andando alta e quindi gli emettitori dei finali cadono a livello logico col risultato che il condensatore si scarica ora sul resistore di reazione abbassando il potenziale presente sull'ingresso non invertente. Quando tale valore scende sotto a quello dell'ingresso invertente, l'uscita dell'operazionale torna a livello logico basso e il ciclo si ripete col risultato di ottenere all'uscita un segnale quadrato la cui frequenza è stabilita dal condensatore e dal resistore di retroazione sopra menzionati. Nel nostro caso la frequenza di oscillazione si aggira attorno ai 700 kHz. Se non si vuole che il circuito funzioni realmente da oscillatore, all'uscita dell'amplificatore è necessario operare un filtraggio per mezzo di un ramo LC e di un ramo RC. La bobina da 40 µH può essere autoavvolta su un resistore da 1 MΩ, oppure reperita già pronta in contenitore ceramico (punti arancio-bianco). Con un carico di 8 Ω ed una tensione di alimentazione di 12 V, l'amplificatore eroga 1,5 W, mentre su un carico di 4 Ω, la potenza resa supera di poco i 3 W. Viste le basse potenze in gioco, non è neppure necessario raffreddare i transistori finali. La distorsione armonica, a dispetto della semplicità dello schema elettrico, è assai bassa e si valuta nell'ordine dello 0,3 % sulla banda totale che va da 20 Hz a 20 kHz (!).

TRACCIA CARATTERISTICHE

Se non si usano transistori della serie militare o, quantomeno selezionati in laboratorio, capita assai spesso che le caratteristiche teoriche dei transistori vengono smentite poi dalla pratica. E' possibile visualizzare sullo schermo di un oscilloscopio o di un televisore le curve caratteristiche tensione-corrente per stabilire con esattezza la retta di carico?
G. Fioravanti - Como

Ed ecco in Figura 3 il semplice circuito interamente transistorizzato che permette di visualizzare sullo schermo di un oscilloscopio le curve Ic/Vce per diverse correnti di pilotaggio Ib. Il transistore *Tprova* va inserito rispettando la posizione dei terminali . Il circuito va alimentato con una tensione di 6 V e i suoi tre terminali d'uscita vanno collegati agli ingressi X e Y (oltre che a massa) di un oscilloscopio. Il multivibratore genera un segnale avente una frequenza di 1 kHz il quale viene derivato e inviato all'asse Y. All'asse X viene invece applicato il segnale elaborato dal resto del circuito che consiste in un segnale a gradini. Nel nostro caso avremo cinque gradini ad ognuno dei quali corrisponderà una curva.

Figura 2. Schema elettrico dell'amplificatore da 3 W a modulazione d'impulsi. Curiose le porte logiche che controllano i finali!

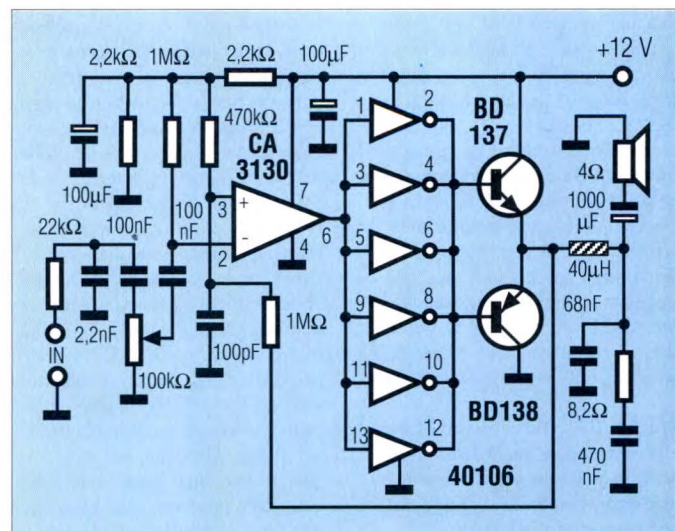
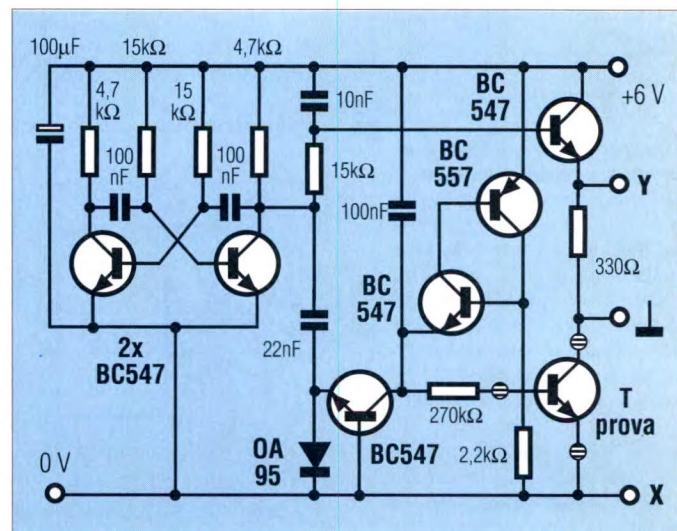



Figura 3. Circuito elettrico del traccia caratteristiche per transistor. Collegandolo ad un oscilloscopio si potranno esaminare le curve Ic/Vce.

mercato

RASSEGNA DI PRODOTTI E SERVIZI PER L'ELETTRONICA

COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Vendo PC IBM compatibile (Philips), CPU NEC V20 8 MHz, 640 kb RAM, due drive 3,1/2 Hercules, monitor 12", schermo e programmi a L. 800.000 trattabili. Casotto Fabio via C. Da Vicini, 111 - 28040 Lesa (NO). Tel. 0321/76621.

Vendo ricevitore 20÷200 MHz, G.P.E. kit montato e funzionante, centralina antifurto usata pochissimo. Accinni Francesco via Mongrifone, 3 - 17100 Savona. Tel. 019/801249.

Vendo corso Video-BASIC per Commodore 16/Plus 4 (20 cassette più fascicoli. a L. 70.000. Rocco Mario via IV Novembre, 5 - 81030 Gricignano (CE). Tel. 081/8132063.

Vendo Commodore Amiga 500, espansione 1 Mb, drive esterno, modulatore TV, mouse, joystick, interfaccia fax e digitalizzatore video a L. 950.000. Cavazza Roberto via Scipione Dal Ferro, 25 - 40138 Bologna. Tel. 051/344374.

Affarone!! **Vendo** oscilloscopio doppia traccia trio CS1562A 10 MHz come nuovo a L. 650.000. Tedesco Massimo via Ausonia, 104 - 16136 Genova. Tel. 221872.

Vendesi plotter OCE formato A1/4, otto penne, in garanzia. Telefonare ore pasti. Negroni Paola via P. S. Angelo, 11 - 05100 Terni. Tel. 0744/409830.

Realizzo master per circuiti stampati tramite PC IBM a circa L. 1000 a piazzola componente. Mangione Marco via Dei Candiano, 58 - 00148 Roma. Tel. 06/6553290.

Vendo Amstrad portatile 640 K, floppy disc 720 K, floppy disc 360 K esterno con box, alimentatore, modem 2400 con correzione d'errore e videotel, numerosi dischi tra giochi e utility, schema per collegare H.D. esterno, in regalo borsa portacomputer, cavo per collegare in auto il computer a 12 V, cavo per collegarlo al telefono e telefono. Il tutto a L. 950.000 trattabili. Ladillo Andrea via F. Corridoni, 27 scala E - 00195 Roma. Tel. 06/3746425.

Cerco generatore di segnali RF triplett. modello 1632, ricevitori Zenit Transoceanic qualsiasi modello. Lucchesi Rinaldo via S. Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.

Vendo compandor Hiletron n° 9026 stereo. Riduce il rumore (-30 dB) e aumenta la dinamica (110 dB) di registrazioni hi-fi. In ottimo stato a L. 150.000 trattabili. Morigi Marcello via Sottorigossa, 397 - 47035 Gambettola (FO). Tel. 0547/52399.

Vendo hardware, software e libri per C64 a prezzi modici; inviare L. 1000 in bolli per lista. Martini Claudio via Ottimo Anfossi, 21 - 18018 Taggia. Tel. 0184/45274.

Vendo computer PC1 Olivetti, monitor colori CGA, hard disk 20 MB, drive 720 e molti giochi e programmi. Bellero Fabio via Volta, 48/C - 15048 Valenza (AL). Tel. 0131/954674.

Vendo computer compatibile IBM/DOS completo di video, HD, software perfetto a L. 950.000. Dall'Acqua Albina via Lago I°, 7 - 46010 Breda Cisoni (MN). Tel. 0375/54287.

Vendo AT compatibile a L. 1.200.000 trattabili, software vario, riviste in blocchi a L. 50.000. Grilli Davide via Oberdan, 7 - 40050 Villanova (BO). Tel. 051/780579.

Masterizzazione, progetti elettronici su PC IBM e anche circuitazione SMD. Righetti Riccardo via del Fornetto, 79 - 00149 Roma. Tel. 06/5586192.

Vendo espansione FRG 9600. Trattasi di una scheda da inserire senza modifiche all'interno dell'apposito connettore. La funzione di detta scheda è quella di demodulare segnali con 30 KHz di larghezza di banda. E' stata progettata appositamente per ricevere il segnale dei satelliti meteo, quindi ora il 9600 dispone di FM stretta (15 KHz), FM media (30 KHz), FM larga (150 KHz) con tutte le funzioni precedenti. Il prezzo di questa scheda è di L. 120.000. Santoni Gianfranco via Cerrettino, 23 - 58070 Monte Vittozzo (GR). Telefonare ore pasti al numero 0564/638878.

Vendo Amiga 500, espansione da 1 Mb, stampante MPS 1250, manuali (Amiga BASIC e Amiga C) a L. 1.200.000. Marazzi Roberto via Secondo Cremonesi, 32 - 20075 Lodi (MI). Tel. 0371/426659.

Vendo SURPLUS: oscillatore B.F. a valvole Philips G.M2315 20÷20.000 Hz in 3 gamme, misuratore segnale/pausa analogico con manuali e schemi, oscillatore camp. a quarzo, termostato a controllo di temperatura. Tutto a L. 80.000. Rossello Doriano via Genova, 6E/8 - 17100 Savona. Tel. 019/488426.

Vendo Scanner Uniden 100XL come nuovo, RTX Kenwood TR 2400, microfono direzionale Jason supersensibile, RX Sony PRO80 nuovo, RX ICF 2010 Sony nuovo, calcolatore HP scientifica grafica tipo 488X nuovo. Lucchesi Rinaldo via S. Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.

N° 7 tastiere K0 1700 e interfacce stampanti PR 2830-1350-1470-1370 tutto Olivetti **vendo** o **scambio** in blocco o parzialmente. Volonghi Giuseppe viale Breda, 151 - 25020 Gambara (Brescia). Tel. 030/9567597.

Cerco oscilloscopio possibilmente in buono stato. Rodilosso Marco via Fara, 11 - 61100 Pesaro. Tel. 451628.

Vendo filtri duplexer per UHF 400-470 MHz da usare su ripetitori. Rota Franco via Grandi, 5 - 20030 Senago (MI). Tel. 02/99050601.

Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** **FE81**
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome ______ Nome ______

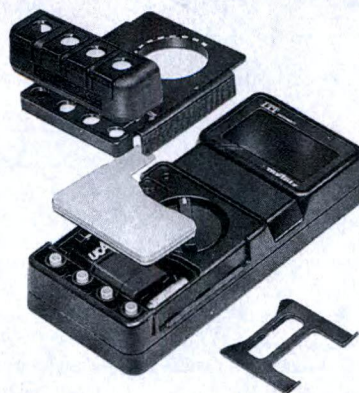
via ______ n. ___ C.A.P. ______

Città ______ tel. ______

Firma ______ Data ______

novità

IL DIGITALE A SICUREZZA TOTALE

Il multimetro digitale MX20 presenta, assieme ad un design gradevole ed ergonomico, una buona dose di robustezza e di resistenza agli urti nonché una tenuta stagna totale. L'accesso ai fusibili e alla batteria per la loro sostituzione, è reso impossiibile senza prima estrarre gli spinotti dei cavetti di misura in quanto, sia le pile che i fusibili, trovano posto in uno scomparto totalmente ermetico tanto verso l'esterno che verso l'interno: tale prerogativa preserva il circuito ed i componenti interni allo strumento da eventuali perdite di acido da parte della batteria. Le principali caratteristiche tecniche dello strumento, si possono così riassumere:
Vdc: 5 portate da 0,2 a 1000V, tolleranza 0,8% e 10 MΩ d'impedenza (100 MΩ per 0,2V);
Vac: 4 portate da 2 a 750V (da 40 a 500 Hz), tolleranza del 1% e 10 MΩ d'impedenza;
Idc/Iac: 3 portate da 20 mA a 10 A, tolleranza del 1,2% in continua e 1,5% in alternata;

Ω: 6 portate da 200 Ω a 20 MΩ
Test diodi: portata 2V, sia diretta che inversa;
Alimentazione: 2 batterie da 1,5V (UM3); 250 h;
Dimensioni: 40x82x189 mm;
Peso: 400 gr
Per ulteriori informazioni contattare: Instruments Metrix, B.P. 30 - F 74010 Annecy Cedex

TEST ELETTRICO DEI PCB

La LAPE (Laboratoire Assistance Production Environnement), società di subfornitura francese che realizza per conto terzi operazioni di controllo e rifinitura dei PCB, annuncia un nuovo servizio di test elettrico. Questo nuovo servizio garantisce sia il controllo rapido delle schede semplici sia quello delle schede SMT: il principio di svolgimento di questo controllo sta nella guida, su tutta la loro altezza, di aghi rigidi, utilizzando fino a sei placche intermedie. Questo dispositivo consente l'eliminazione di eventuali rischi di contatto aleatorio ed assicura una precisione ed una affidabilità ottimale, per un test al 100%. La rapidità del test è assicurata mediante l'uso di un caricatore automatico (ALS 90, Automatic Loading System) in grado di caricare contemporaneamente 33280 aghi al minuto e realizzare il test su 350 schede all'ora (senza la produzione dell'adattatore). In questo modo i produttori evitano costi elevati di caricamento manuale degli aghi per serie ripetitive piccole e medie. Se disponibili, è possibile utilizzare i dati forniti dai programmi CAD/CAM, senza quindi dover far ricorso all'autoapprendimento. Il fattore

costo, spesso messo al primo posto per questo tipo di servizio, incide soprattutto per la fabbricazione dell'adattatore destinato alle serie medie di pezzi complessi, mentre nel trasporto per le grandi serie, il costo del test per schede diventa trascurabile. La LAPE effettua il trasporto notturno delle schede con riconsegna nelle 48 ore. Questo nuovo servizio di test elettrico su PCB RM19 di Luther & Maelzer, completa le altre prestazioni specializzate offerte da LAPE: la protezione di schede con Solder Mask Probimer 52, il deposito di stagno selettivo con tecnica HAL, il controllo ottico automatico (ORBOT), nonché tutti i tipi di analisi fisico-chimica dei liquidi o delle superfici fino all'ultra-traccia.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a CITEF (Centro d'Informazione sulle Tecniche Francesi) via Camperio, 14 - 20123 Milano. Tel. 02/86461116; fax 02/861643.

MISURATORI DI PORTATA A ULTRASUONI

La Controlotron (USA), leader mondiale nella misura di portata a ultrasuoni, rappresentata in Italia da Ampere S.p.A., presenta la nuova serie avanzata di misuratori *UNIFLOW*.

Gli apparecchi *UNIFLOW* del tipo *Clamp-on* misurano la portata dei liquidi dall'esterno della tubazione sia essa in metallo, resina o di altro tipo e si installano velocemente senza fermare il flusso o intercettare la linea, a costo praticamente nullo, su diametri da 6 mm a 9 metri. Basati sulla tecnica del *tempo di transito*, ossia la misura differenziale del tempo necessario a un fascio di ultrasuoni per attraversare diagonalmente la tubazione piena, da valle verso monte e viceversa, gli *UNIFLOW* misurano la velocità del flusso a partire da 0,1 mt/sec con una precisione che va dello 0,5% al 3% della portata istantanea, secondo le condizioni di esercizio e di taratura. Queste notevoli prestazioni sono basate su una serie di brevetti innovativi frutto di vent'anni di specifica esperienza della Controlotron. Tra questi citiamo il *Wide Beam*, fascio di ultrasuoni allargato di grande potenza che coinvolge attivamente la parete della tubazione e, investendo una grande massa di liquido, offre una maggiore risoluzione e precisione di misura unitamente ad una minore criticità nel posizionamento corretto dei trasduttori. Inoltre il corretto montaggio dei trasduttori sulla linea è facilitato dall'uso di guide metalliche graduate ed è interamente guidato dal software dell'apparecchio.

L'installazione, la configurazione in campo e la messa in servizio sono effettuate con l'ausilio del terminale portatile seguendo le istruzioni guidate dal programma residente nella macchina. I trasduttori interamente metallici beneficiano del sistema di emissione a treno di impulsi differenziati *Multi-Pulse* elaborato dal computer che assicura l'elevata sensibilità e la stabilità della taratura. La misura della portata si può effettuare anche in bidirezionale e sono disponibili trasduttori per temperatura fino a 230°C. Il Flow Computer della Controlotron è disponibile in diverse versioni e per soddisfare le diverse esigenze applicative consente la visualizzazione delle misure di portata in qualsiasi unità ingegneristica, con display a grafico scorrevole e alfanumerico, oppure sotto forma di Data Logger, con uscita 4...20mA, uscita a impulsi, RS 232 C seriale e allarmi vari. Oltre alla portata istantanea e totalizzata, misura anche la velocità di propagazione nel liquido, un indice importante per riconoscere variazioni di consistenza del liquido ed

novità

eventuali interfacce. Inoltre, attraverso il controllo del livello del segnale ultrasonico, è atto a rilevare la presenza di turbolenze, di cavitazioni o di bolle di aria o di gas. Nella versione portatile *UNIFLOW* può memorizzare fino a 16 diversi siti di misura e diventa un potente e veloce mezzo di diagnosi idraulica sugli impianti industriali consentendo confronti diretti delle portate anche a distanza di tempo. Nella versione per installazione fissa può essere ad uno, a due o a quattro canali con la possibilità di scegliere la configurazione della visualizzazione e dei segnali in uscita. Per le applicazioni in zone con pericolo di esplosione sono disponibili sensori antideflagranti Ex (m) certificati Cenelec.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: Ampere S.p.A. via Scarlatti, 26 - 20124 Milano. Tel.: 02/6694051; fax 02/66981363.

STAMPANTI OKI

Sistrel ha recentemente siglato un accordo con OKI Systems, la filiale italiana del gruppo giapponese OKI, per la distribuzione delle stampanti OKI. La gamma delle stampanti comprende due linee di prodotti: le stampanti a impatto e le stampanti a LED, per un totale di oltre 20 modelli creati per soddisfare qualsiasi esigenza di stampa su carta o su altri supporti in qualunque situazione applicativa. I prodotti OKI saranno esposti presso lo Stand Sistrel in occasione del prossimo Bias 1992.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: Sistrel S.p.A. via Pellizza da Volpedo, 59 - 20092 Cinisello Balsamo (MI). Tel.: 02/6181893; fax 02/6182440

LENTI ANTIRIFLESSO ZEISS

Per chi passa molte ore davanti al computer e al televisore, Zeiss ha messo a punto scientificamente uno speciale trattamento antiriflesso applicabile a tutte le lenti Zeiss: Super ET. Questo trattamento esclusivo abbassa drasticamente lo stress visivo causato dall'esposizione a videoterminali. Non solo, con queste lenti viene migliorata la leggibilità sul video, vengono filtrati i riverberi e sono eliminate le *immagini parassite* che si formano sulle lenti a causa del riflesso prodotto da fonti luminose circostanti. Il trattamento è applicabile sia alle lenti in vetro che a quelle in plastica. Nei migliori negozi di ottica.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: Opinione, relazioni pubbliche, tel. 02/89408222; fax 02/8379063.

CONDENSATORI CERAMICI MULTISTRATO SK

La gamma SK, lanciata dalla AVX, è indirizzata alle applicazioni dove la frequenza di commutazione è compresa fra i 100 kHz z 1 MHz ed è stata progettata per ovviare alla necessità di collegare in parallelo dispositivi elettrolitici in alluminio e condensatori al tantalio come di prassi nelle applicazioni switching. Sono disponibili otto formati, dal più piccolo di 5,8 mm x 4,57 mm x 3,56 mm al più grande che ha un ingombro di 27,9 mm x 15,0 mm x 7,62 mm. I valori capacitivi disponibili vanno da 0,33 µF a 120 µF e le tensioni continue nominali di lavoro vanno da 25 V a 200 V. Le caratteristiche salienti di questi dispositivi sono la bassa resistenza equivalente in serie (ESR) e la bassa induttanza (ESL). I dielettrici analoghi hanno finora sempre avuto caratteristiche alquanto inadeguate alle alte frequenze, dell'ordine di decine di mΩ, mentre i dispositivi della serie SK hanno valori ESR minori di 10 mΩ. La AVX ritiene che in un circuito di filtro capacitivo di ingresso o di uscita vi siano essenzialmente due esigenze da prendere in considerazione per quanto riguarda l'efficienza di un alimentatore commerciale; da una parte è necessario un valore capacitivo elevato in modo da minimizzare i disturbi, mentre dall'altra vi è un'esigenza di avere un valore dell'ESR basso per minimizzare le perdite. Molti alimentatori attualmente montano, a questo scopo, fino a sei condensatori al tantalio e/o elettrolitici in alluminio collegati in parallelo sull'uscita. Impiegando condensatori della serie SK, saranno sufficienti un elettrolitico e un condensatore SK per ottenere valori di capacità e di ESR ottimali.
Per ulteriori informazioni contattare: Luigi Uslenghi via Manzoni, 14/16 - 20091 Bresso (MI). Tel. 02/26142574; Fax 02/26142576.

LISTINO KIT SERVICE

I Kit, i circuiti stampati, i contenitori e i circuiti montati e funzionanti, sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista e, a richiesta, il contenitore che può anche essere fornito separato. I circuiti possono essere richiesti anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Pola, 9 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900		
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500	19.500	158.500
EH04	8	Noise gate stereo	67.500	12.800		
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000		
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500		
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000		
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500		
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500		
EH26	12	Scheda A/D per MSX	67.500	11.500		
EH29A	12	Micro TX a quarzo	37.500	8.000		
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000		
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500		
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500		
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000		
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500		
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000		
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500		
EH42	15	Modulo DVM universale	89.700	11.500		
EH43	15	Batteria sintetizzata	76.500	14.000		
EH45	16	Crossover elettronico	102.500	28.500		
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000		
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	50.500	9.000		
EH55	18	MSX cardiologo	45.500	10.000		
EH56	18	Serratura codoficata digitale	70.000	21.000		
EH191	19	Alimeentatore 3-30 V (con milliamperometro)	58.500	17.000		
EH193	19	RS232 per C64	25.000	14.000		
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000		
EH201	20	Penna ottica per C64	19.500	8.000		
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900		
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000		
EH213	21	Telefono "hands-free"	89.500	14.500		
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000		
EH215	21	Hi-fi control	63.500	10.000		
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000		
EH222	22	Timer programmabile	143.000	14.000		
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000		
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500		
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500		
EH226	22	Barometro con LX0503A	100.000	11.500		
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000		
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000		
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500		
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	98.800	19.500		
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000		
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000		
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	17.000	8.000		
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000		
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000		
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500		
FE255	25-26	Contaimpulsi	115.500	17.000		
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000		
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000		
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500		
FE273/1/2/3	27	Frequency counter	218.000	24.500		
FE281	28	Prescaler 600 MHz	74.000	13.000		
FE282	28	Compressore/espansore	89.500	11.500		
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000		
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000		
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000		
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000		
FE291	29	Memoria analogica	184.500	31.000		
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500		
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500		
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	213.000	22.000	19.500	273.000
FE311	31	Cuffia stereo: trasmettitore	50.500	15.500		
FE312	31	Cuffia stereo: ricevitore	61.000	13.000		
FE321	32	Telecomando via rete: ricevitore	69.000	12.500		
FE322	32	Telecomando via rete: trasmettitore	77.500	19.500	19.500	123.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000	-	195.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	128.500	17.000		
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500		
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000		
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000		
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza con trasformatore	98.800	19.500		
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500		
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500		
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000		
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500		
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000		
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000		
FE352/1	35	Selettore audio digitale: scheda base	154.500	35.000		

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500	9.000	122.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500		
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000		
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500		
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000		
FE364/2/2	36	Selettore audio digitale: tastiera	87.000	35.000		
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500		
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000		
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000		
FE392/1/2	39	Controller per impianti di riscaldamento	453.000	67.500		
FE393	39	Tachimetro per bicicletta	208.000	13.000		
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000		
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000		
FE403	40	Unità di alimentazione autonoma	57.000	11.500		
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500		
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500		
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500		
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000		
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500		
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500		
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000	26.000	364.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500		
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000		
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500		
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	84.500	8.000		
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500		
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500	32.500	338.000
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500		
FE462	46	Scheda voce per C64	86.000	11.500		
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500		
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000		
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500	39.000	195.000
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000		
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000		
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---		
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500	26.000	143.000
FE482	48	Lampada da campeggio	79.000	22.000		
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500	13.000	169.000
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---		
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500		
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone senza trasformatore	23.500	8.000		
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete con trasformatore	36.500	10.500		
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000		
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500	6.500	54.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500	6.000	62.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000		
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000		
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500	13.000	93.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500	19.500	101.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500		
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000		
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---		
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000		
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000		
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500	32.500	201.500
FE532	53	Termometro automatico LCD	115.000	17.000	13.000	149.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000		
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000		
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500		
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000		
FE543	54	Display universale	19.500	8.000		
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000	32.500	93.500
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500		
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500		
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500		
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---		
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500		
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	69.000	18.000		
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	37.500	10.500		
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000	26.000	182.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000		
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500		
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000		
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500		
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500		
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000		
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500		
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000	19.500	127.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500		
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	122.000	19.500		
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000		
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000		
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	58.500	15.500	13.000	104.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000		
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500	19.500	80.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500		
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500	13.000	78.000
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000		
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500	13.000	97.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500	6.500	104.000
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000		
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500	13.000	156.000
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500	13.000	104.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000	39.000	312.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	122.000	22.000		
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500	13.000	169.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500	13.000	169.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000	19.500	136.500
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500	13.000	117.000
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000		
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500	26.000	182.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000	6.500	67.500
FE662	66	Micro-eco digitale (senza contenitore e trasformatore)	164.000	19.000	26.000	234.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000		
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000		
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000	32.500	195.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500		
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000	13.000	65.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000	13.000	54.500
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000	3.900	104.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000	3.900	71.500
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200	2.600	26.800
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500	5.200	92.000
FE695	69	Diapocontroller con dissolvenza	156.000	15.500	13.000	208.000
FE696	69	Alimentatore senza trasformatore	17.000	2.600	2.000	30.000
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200	3.900	34.000
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200	3.900	65.500
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000	5.200	156.000
FE702	70	Infralock	125.000	23.500	10.500	164.000
FE703	70	Infraswitch	67.500	10.500	6.500	98.500
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500	6.500	97.500
FE705	70	Telecomando rete a 16 canali	101.000	15.500	8.000	135.000
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900	4.500	54.500
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200	3.900	65.000
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600	2.600	41.500
FE711	71	Filtro computerizzato	78.000	10.500	6.500	104.000
FE712	71	Carguard: allarme radiocomandato per auto	273.000	39.000	26.000	331.000
FE713	71	Autocue	166.000	45.500	23.500	216.000
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500	26.000	177.000
FE715	71	Temporizzatore universale	218.000	45.500	25.000	283.000
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500	6.500	67.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000	6.500	73.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500	3.900	35.000
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500	19.500	339.000
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500	13.000	67.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500	19.500	135.000
FE724	72	Microspia	30.500	10.500	6.500	57.000
FE725	72	Radiocomando a 4 canali	154.500	19.500	26.000	221.000
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000	-	58.500
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000	6.500	143.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900	3.900	32.500
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-	-	125.000
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900	6.500	36.500
FE733	73-74	Termostato intelligente	23.500	11.500	6.500	40.000
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500	13.000	71.500
FE735	73-74	Variatore intelligente di velocità per trapano	45.500	11.500	7.200	74.000
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000	10.500	122.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200	11.500	110.500
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200	5.200	41.500
FE739	73-74	70 W musicali in un TO220	23.400	4.500	-	50.500
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500	7.200	69.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200	7.200	71.500

KIT Service

IMPORTANTE: ***Non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente.***

Inviare in busta chiusa indirizzando a:
Gruppo Editoriale Jackson
via Pola, 9
20124 MILANO

CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	Barrare la casella interessata				Q.tà	Prezzo £.
		kit	solo c.s.	cont.	mont.		

TOTALE

+ spese di spedizione (min L.5.000)

Cognome ____________

Nome ____________

Indirizzo ____________

CAP ______ Tel. ______

Città ____________

Provincia ____________

Firma ____________

Data ____________

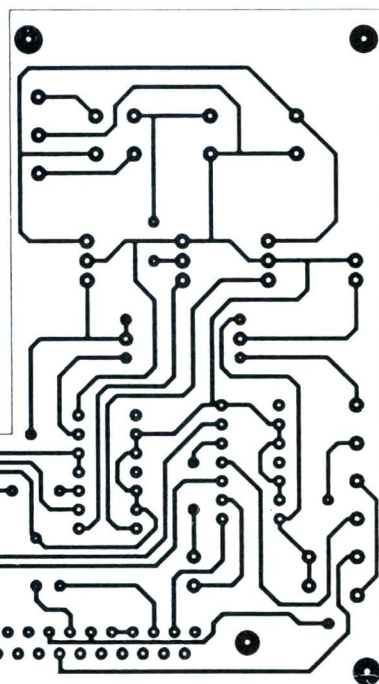
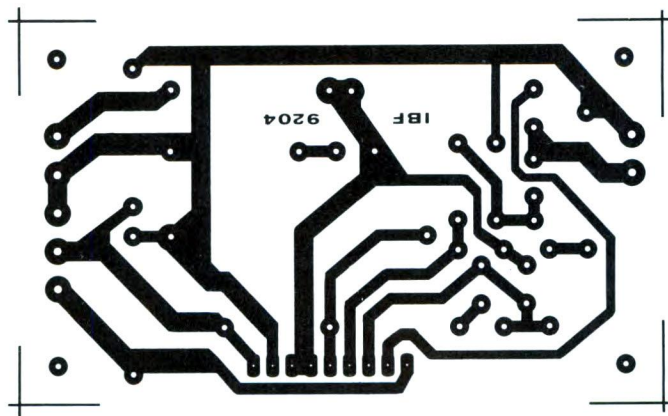
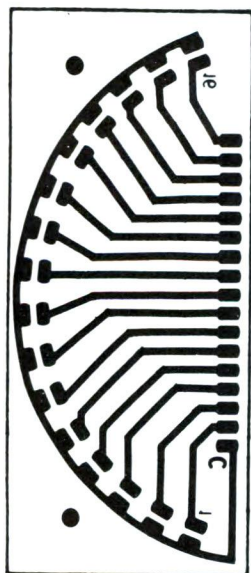
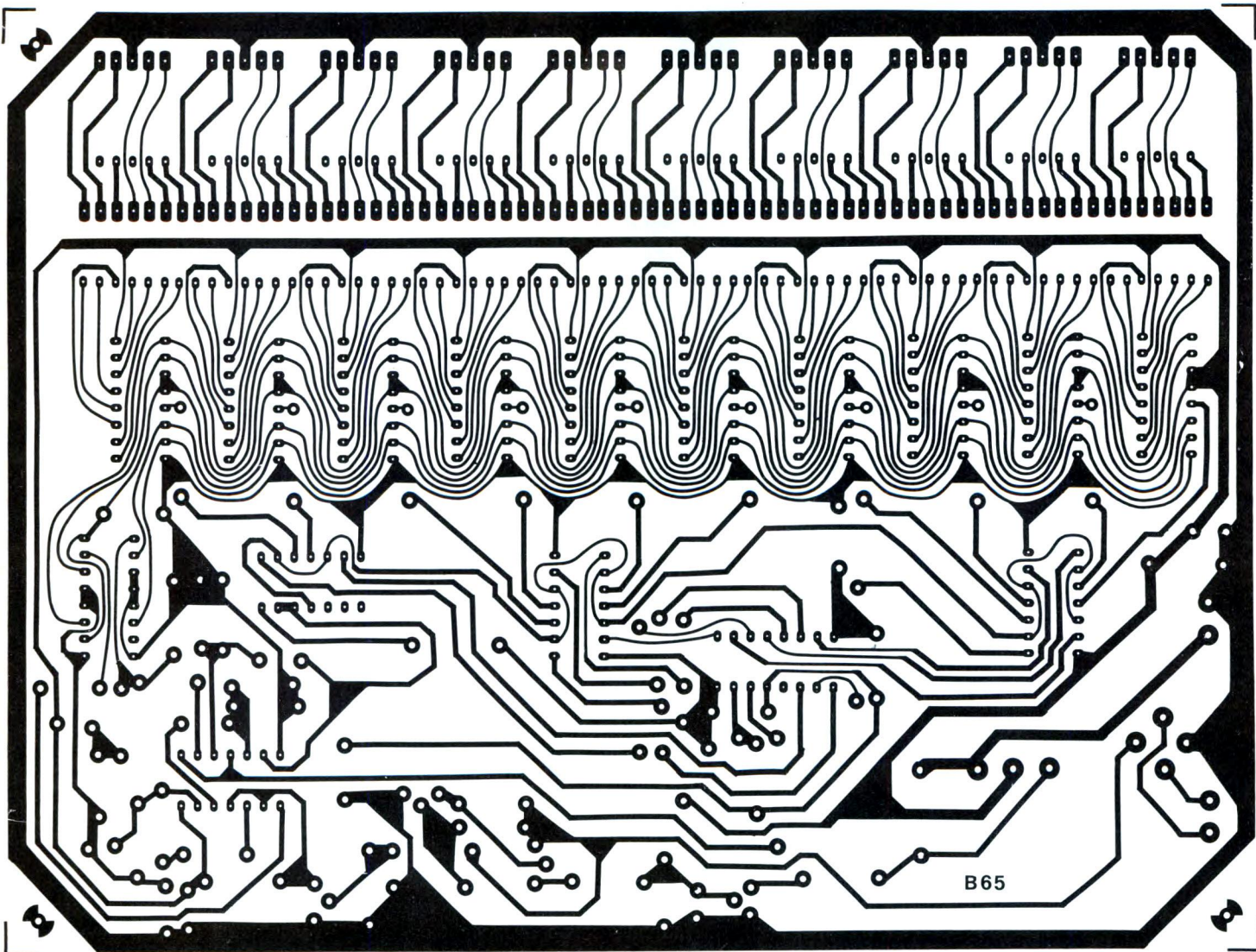
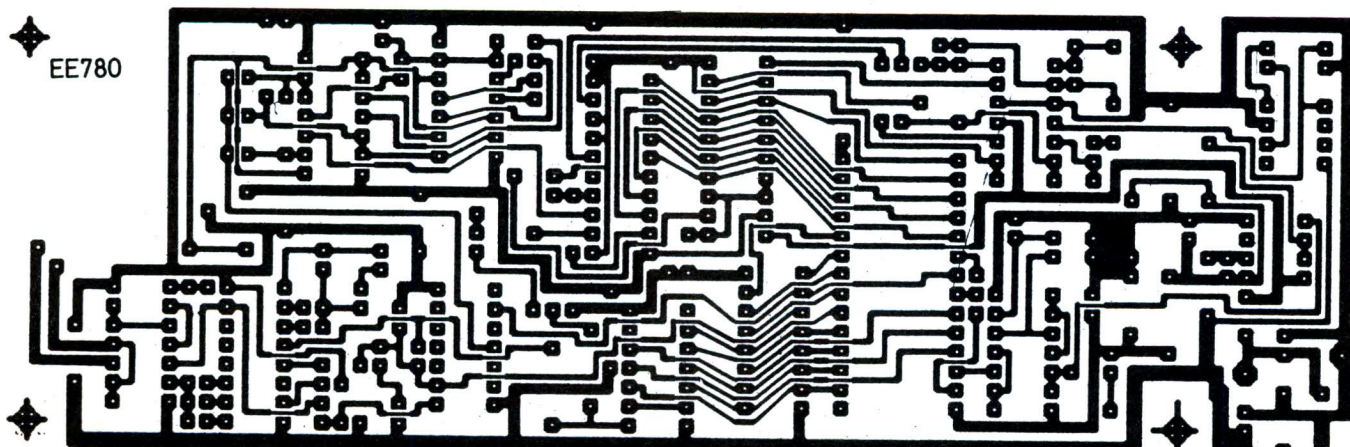
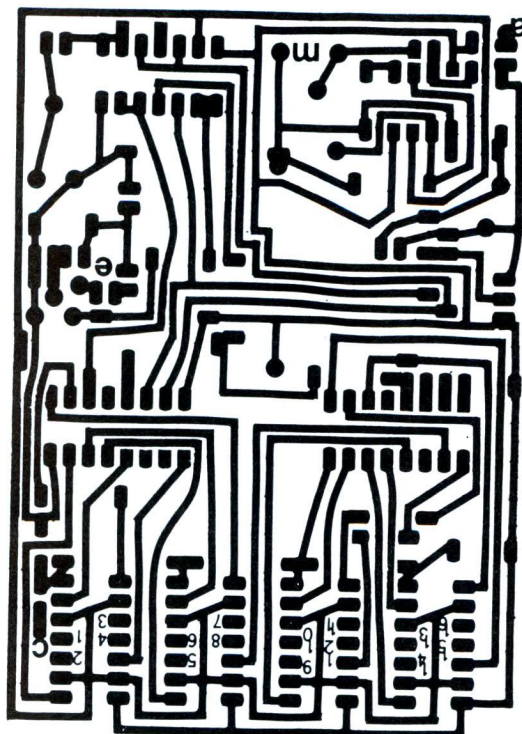
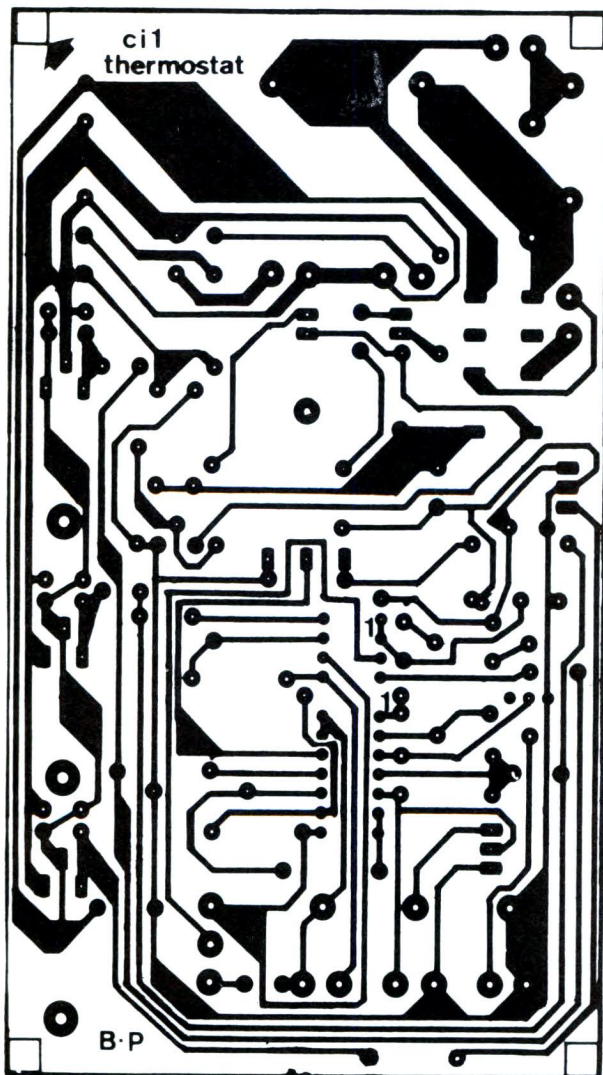
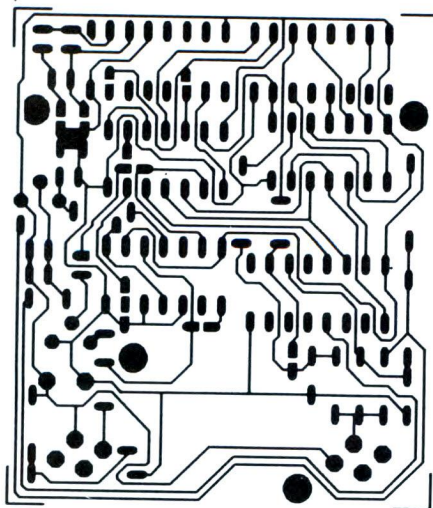
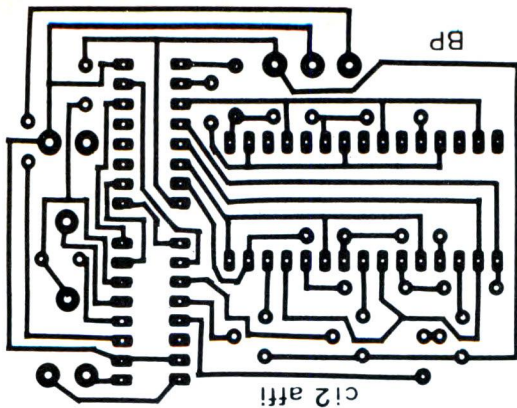
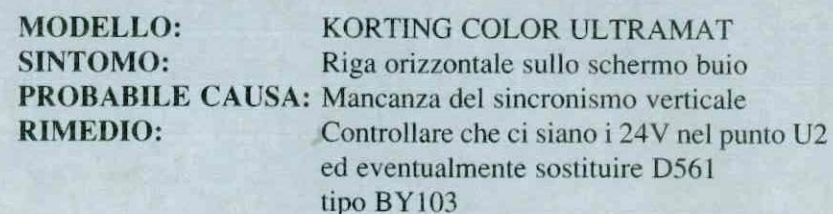
IMPORTANTE:
1) I KIT contengono già i circuiti stampati
2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE		KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE7312	73-74	Interruttore codificato senza contatti		69.000	12.500	11.500	104.000
FE7313	73-74	Termometro a LCD		54.500	8.000	11.500	136.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD		-	-	-	-
FE7315	73-74	Mini labo		44.000	12.500	13.000	79.000
FE7316	73-74	Indicatore di livello		39.500	7.200	7.200	60.000
FE7317	73-74	Alimentatore triplo		37.000	6.500	11.500	67.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione		28.000	5.200	5.200	40.000
FE7319	73-74	Amplificatore d'antenna TV		39.000	11.500	11.500	62.000
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)		78.000	9.000	10.500	113.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)		16.200	4.500	6.500	35.000
FE7322	73-74	Relè statico		16.200	6.500	6.500	35.000
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie		45.500	5.200	11.500	87.000
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni		41.500	7.200	10.500	78.000
FE7325	73-74	Telecomando a fischietto		34.000	5.200	11.500	57.000
FE7326	73-74	Controlli audio stereo		53.000	7.200	11.500	76.500
FE7327	73-74	Convertitore per CB		48.500	23.500	19.500	79.000
FE7328	73-74	Secur bip		54.500	28.500	19.500	110.000
FE751	75	Lier col C64		67.500	31.500 (c.s.+cont)	-	93.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC		58.000	26.000	-	-
FE753	75	Compu-light		993.000	-	-	-
FE753	75	Badge a EPROM		84.500	2.600	-	-
FE754	75	Campanello a µP		104.000	9.000	-	-
FE755	75	Provatensioni automatico		47.000	8.000	-	-
FE761	76	Booster stereo per autoradio		38.000	4.500	2.600	78.000
FE762	76	Stereomixer portatile		67.500	23.500	26.000	123.000
FE763	76	Il climatizzatore		69.000	19.500	32.500	143.000
FE764	76	Tester di tiristori e triac		61.000	13.000	10.500	97.500
FE765	76	Servocontroller		187.000	32.500	39.000	330.000
FE766	76	Vu meter per autoradio		91.000	13.000	36.000	182.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV		23.000	6.500	10.500	52.000
FE768	76	Radioboa		95.000	10.500	13.000	156.000
FE771	77	Truccavoce		69.500	18.000	10.000	105.000
FE772	77	5 in uno		35.500	15.000	10.000	70.000
FE773	77	Antisonno		51.000	17.500	10.000	98.000
FE774	77	Triangolo		48.000	27.000	18.000	101.000
FE775	77	Ricevitore di tono per radioamatori		89.000	36.000	15.000	190.000
FE776	77	EPROM programmer manuale		71.000	27.000	10.000	150.000
FE781	78	Duplicatore di 2716		80.000	26.000	20.000	160.000
FE782	78	Sistema laser		159.000	30.000	20.000	250.000
FE783	78	Fuzz-eco		48.000	18.000	15.000	110.000
FE784	78	Ampli-reverbero		78.000	20.000	10.000	150.000
FE785	78	5 schede audio CORMS		25.000	10.000	-	40.000
	78	" CORMP		39.000	15.000	-	60.000
	78	" CORTS		32.000	11.000	-	50.000
	78	" PEE		57.000	15.000	-	75.000
	78	" MEMO		30.000	10.000	-	40.000
	78	" RACK				235.000	
FE786	78	Millivoltmetro AC		64.000	10.000	20.000	160.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A		105.000	10.000	10.000	160.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica		30.500	8.000	5.000	50.000
FE789	78	Ghirlanda magica		59.000	7.000	5.000	80.000
FE7810	78	µRXFM		80.000	25.000	10.000	150.000
FE7811	78	Ricevitore per radioboa		221.000	45.000	27.000	320.000
FE791	79	PC Scopio		157.000	42.000	40.000	250.000
FE792	79	Brainwave		55.000	17.000	9.000	90.000
FE793	79	Audio meter	senza galvanometro	23.000	8.500	5.000	58.000
			con galvanometro	41.000			
FE794	79	Display telefonico		43.000	17.000	8.500	65.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM		20.000	5.000	5.000	30.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere		23.500	8.500	10.000	50.000
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica		268.000	42.000	34.000	390.000
FE798	79	Contagiri analogico/digitale		87.000	25.000	34.000	160.000
FE799	79	Counter CMOS		69.000	17.000	25.500	150.000
FE7910	79	Generatore di funzioni		122.000	34.000	42.500	250.000
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W	senza trasformatore	58.000	25.500	50.000	200.000
			con trasformatore	88.000			
FE801	80	Mind machine		160.000	17.000	25.000	240.000
FE802	80	Countdown con display giganti		115.000	50.000	35.000	250.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto		16.000	8.500	17.000	50.000
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione		207.000	33.000	50.700	387.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A		87.000	50.000	35.000	160.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC		65.000	34.000	26.000	170.000
FE807	80	Lampada notturna automatica		34.000	17.000	17.000	80.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver		37.500	8.500	8.500	65.000
FE809	80	Serratura multicode a EPROM		84.500	34.000	18.000	180.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo		90.000	34.000	35.000	175.000
FE811	81	Convertitore RS232-RS442		127.000	34.000	20.000	230.000
FE812	81	Contagiri per due tempi		84.000	42.500	28.000	150.000
FE813	81	Telecomando RC5		101.000	76.000	51.000	250.000
FE814	81	Termostato digitale 0-200 °C		168.000	42.500	29.000	250.000
FE815	81	Memorandum medicale		58.000	17.000	17.000	102.000
FE816	81	Mind Machine (scheda di programmazione)		157.000	43.000	50.000	280.000
FE817	81	Modulatore-demodulatore per sistema laser		36.000	17.000	10.000	70.000
FE818	81	Decoder DEC-DTMF per telefono		95.000	34.000	25.000	180.000
FE819	81	Provariflessi audiovisivo		52.000	25.500	15.000	96.000
FE8110	81	Ω meter		63.000	17.000	15.000	90.000

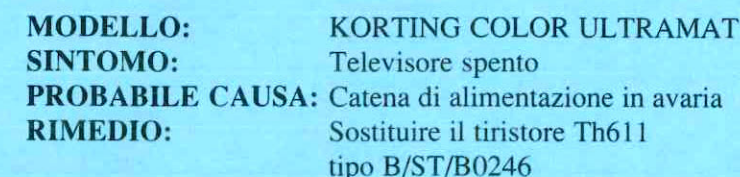
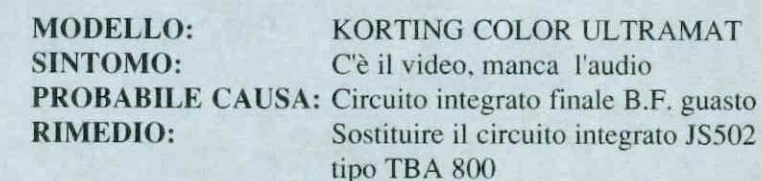
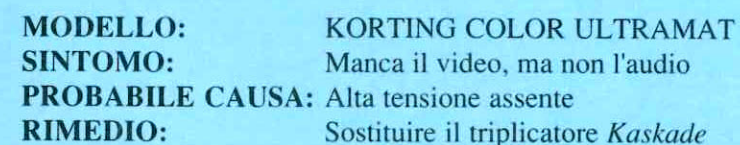
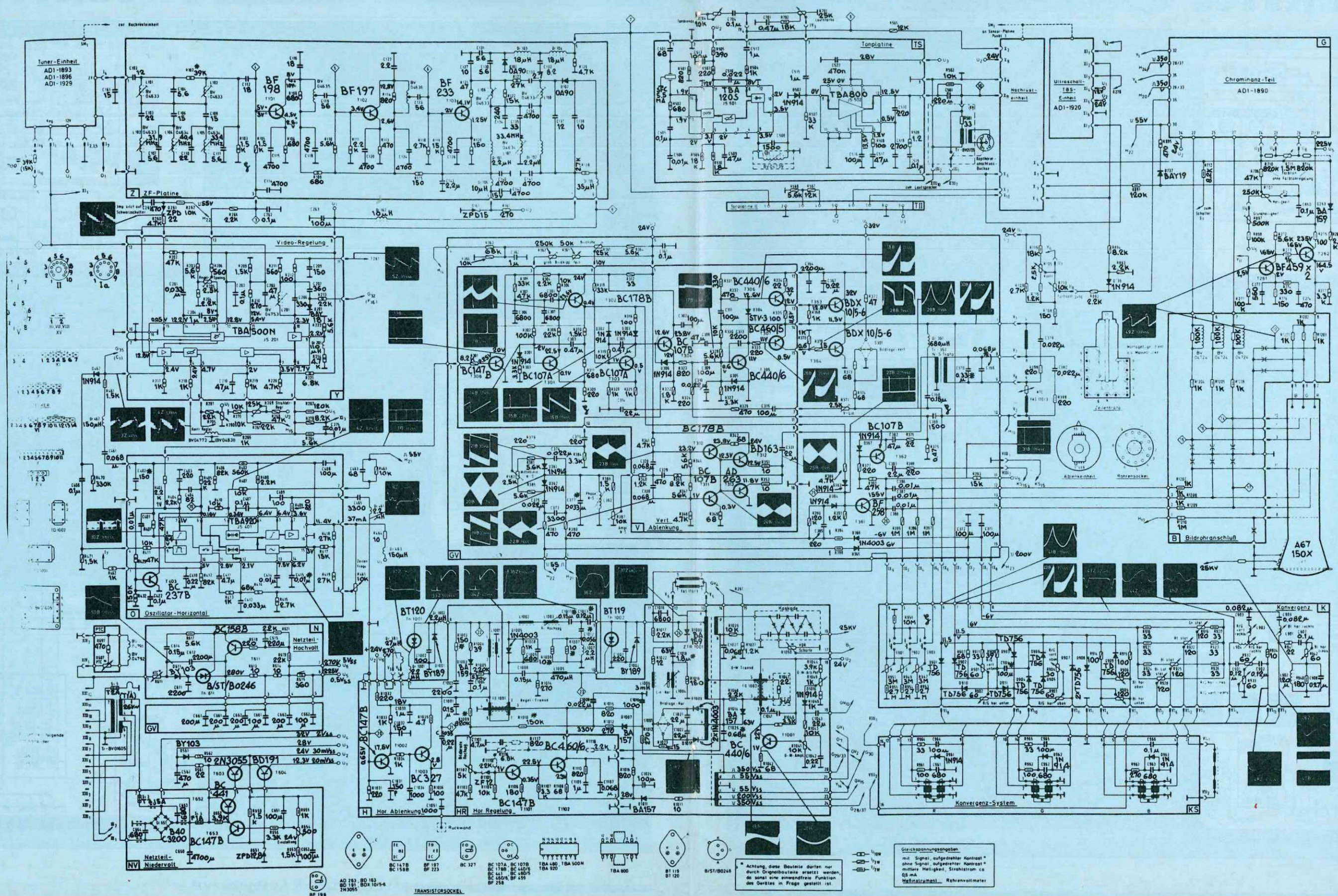
B65

BP
ci2 affi

ci1
thermostat
B·P

EE780

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: Riga orizzontale sullo schermo buio
PROBABILE CAUSA: Mancanza del sincronismo verticale
RIMEDIO: Controllare che ci siano i 24V nel punto U2 ed eventualmente sostituire D561 tipo BY103

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: Schermo spento
PROBABILE CAUSA: Mancanza del sincronismo orizzontale
RIMEDIO: Sostituire il tiristore Th1002 tipo BT119

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: Mancanza di colore
PROBABILE CAUSA: Non arriva tensione di alimentazione
RIMEDIO: Controllare i 225 V, se mancano sostituire R615 da 360 Ω

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: Televisore spento
PROBABILE CAUSA: Catena di alimentazione in avaria
RIMEDIO: Sostituire il tiristore Th611 tipo B/ST/B0246

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: C'è il video, manca l'audio
PROBABILE CAUSA: Circuito integrato finale B.F. guasto
RIMEDIO: Sostituire il circuito integrato JS502 tipo TBA 800

MODELLO: KORTING COLOR ULTRAMAT
SINTOMO: Manca il video, ma non l'audio
PROBABILE CAUSA: Alta tensione assente
RIMEDIO: Sostituire il triplicatore *Kaskade*

In edicola

-Marzo-

con una videocassetta che ha tutti i numeri per piacervi!

16 Valvole

4 Cilindri

105 Cavalli

187 Chilometri/ora

30 Minuti
di grande spettacolo
con Andrea De Adamich
e Patricia Pilchard
che provano la nuova
Ford Escort 16 valvole.

Rusconi Editore

SIOA 1992

10° SALONE DELL'INFORMATICA, DELLA TELEMATICA E DELLA ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

Bologna - Quartiere Fieristico
11 - 15 Aprile 1992

Unità dimostrative:

ASSITEC
Tecnologie, servizi
e soluzioni integrate per le attività
e lo sportello assicurativo

CITY TERMINAL
Il nodo urbano dei servizi
e dei sistemi di trasporto

DEALING ROOM
Soluzioni gestionali integrate, attrezzature
e forniture per le Sale di Contrattazione

IL CITTADINO CLIENTE DEL SERVIZIO PUBBLICO
Soluzioni informatiche per i servizi
erogabili ed erogati al cittadino dagli Enti Locali
e dalle Aziende Municipalizzate

I T S
Sistema tecnologico integrato
per la gestione informatizzata della produzione
nella media e piccola impresa

In contemporanea:

SET
Rassegna delle innovazioni tecnologiche
e dei servizi di trasporto

TECNOBANCA
Salone delle tecnologie e dei servizi
per le attività bancarie, assicurative e finanziarie

RADIOMOBILE
Rassegna delle comunicazioni mobili

HANDIMATICA
Informatica per disabili

organizzazione: consorzio sioa - via giuseppe dozza, 5 - 40139 bologna (I) tel. 051/452936 r.a. - fax 051/465234 - telex 523040